Über die Wirkungen der Ringelung an Blättern.

INAUGURAL-DISSERTATION

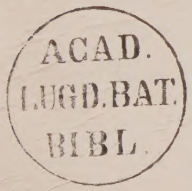
zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät der

Georg-August-Universität zu Göttingen



vorgelegt von

Wilhelm Schulte

aus BISPERODE (Braunschweig).

Göttingen 1912.

Druck von Georg Balmer, Traben-Trarbach (Mosel).

Als Dissertation angenommen
durch die math.-naturwissenschaftliche Abteilung.

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juli 1912.
Referent: Herr Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Berthold.

Einleitung.

Über die an Blättern oder Trieben durch Verletzungen, besonders durch Ringelungen, bewirkte Stauung der organischen Substanzen liegen in der Literatur bereits Angaben vor, in denen hauptsächlich eingegangen ist auf die vorzeitige Rötung dieser Organe, die neben anderen äußeren und inneren Ursachen mit der Anhäufung der Assimilate in Beziehung steht. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist eine eingehendere Untersuchung der Folgen der Ringelung an Blättern und Trieben an einer größeren Anzahl von Formen, und zwar werden dabei berücksichtigt einmal die anatomischen Veränderungen, die in geringelten Blättern in vielen Fällen eintreten, weiterhin verfolgt die Anhäufung der Assimilationsprodukte, soweit sie mit Hülfe einfacher mikrochemischer Methoden nachweisbar ist. Was die Literatur anbetrifft, so sei hingewiesen auf:

1. Westermaier: Sitzungsber. d. Königl. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1885, p. 1115 ff.

Westermaier führte, um die Wanderung des Gerbstoffes nachzuweisen, durch Ringelung einiger Objekte Stauung und Anhäufung desselben in den geringelten Blättern herbei.

2. Emerich Ráthay: Denkschriften der kaiserl. Akad. d. Wiss., Wien 1891, Math.-Naturw. Kl., Bd. 58 p. 585 ff.

In dieser Abhandlung wird die herbstliche Rötung der Rebenblätter behandelt, darin als besonderer Fall die infolge einer durch Blitzschlag hervorgerufenen Verletzung der Rinde (einer Art Ringelung) bewirkte Rötung.

3. Berthold: Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation. 1898, I. Teil, p. 210 ff.

Hier werden die Ergebnisse der an einigen Blättern verschiedener Objekte vorgenommenen Ringelungsversuche im Vergleich mit ungeringelten näher beschrieben. An diese Versuche schließt sich die vorliegende Arbeit an.

4. Linsbauer: Einige Bemerkungen über Anthokyanbildung (Botan. Zentralbl. 1901, Bd. 87, p. 313 u. 314).

Diese Abhandlung schließt sich im wesentlichen an die von Ráthay an.

5. Combes: Rapports entre les composés hydrocarbonés et la formation de l'anthocyane (Annales des sciences naturelles, Botanique 1909, Serie IX, Bd. 9 p. 280 ff.)

Eine Besprechung der verschiedenen Faktoren, die als Ursache für das Rotwerden geringelter Blätter in Betracht kommen. (Zum größten Teil die Angaben anderer Forscher).

Die Ringelung wurde an ausgewachsenen Blättern vorgenommen; nur in einigen Fällen, wo eine solche an Blättern nicht gut möglich war, wurden kleinere Triebe geringelt und über der R. dann geköpft, nähere Angaben hierüber finden sich bei den Einzeluntersuchungen. Im Laufe des Sommers wurden von fast allen Objekten mehrere Untersuchungen angestellt und zwar auf reducierende Substanz, Stärke und Gerbstoff. Die für die Untersuchung zum Vergleich verwandten unger. Blätter hatten stets gleiche Größe und waren auch aus gleicher Exposition. Sämtliche nicht ger. und ger. Blätter sind vom Jahre 1909, die Kontrollversuche von 1910.

Für die Untersuchung auf reducierende Substanzen wurden Schnitte von frischem Material verwandt und ungefähr $^3/_4$ Minute in Fehlingscher Lösung schwach gekocht.

Die Stärkeproben sind ebenfalls an frischem Material vorgenommen, zum Nachweis derselben diente Chloraljod oder Jodjodkalium.

Der Rest des Materials ist für die Gerbstoffuntersuchungen mit konzentrierter Lösung von Kaliumbichromat ungefähr $^3/_4$ Stunde unter der Wasserstrahlpumpe injiziert, darauf mindestens 5 Tage dunkel gestellt, dann ausgewaschen und untersucht.

Abkürzungen:

Ausf.	Ausfällung	ob.	obere
bes.	besonders	obers.	oberseits
Bl.	Blatt u. Blätter	Pal.	Palisaden
Bdl	Bündel	R.	Ringelung
Coll.	Collenchym	reduc.	reducierende
Ep.	Epidermis	Schwp.	Schwammparenchym
Gb.	Gerbstoff	Spr.	Spreite
ger.	geringelt	St.	Stärke
Hptn.	Hauptnerv	SW.	Südwest
Makrosk.	Makroskopisch	U.	Untersuchung
Mikrosk.	Mikroskopisch	unt.	untere
Mes.	Mesophyll	unters.	unterseits
Npar.	Nervenparenchym	z. T.	zum Teil
N.	Nerv u. Nerven	Z.	Zellen.

Einzeluntersuchungen.

Populus monilifera.

Am 11. Juli 1910 ein nach SW. freigelegenes Bl. ger.; untersucht am 8. Aug. Wesentliche Veränderungen sind nach der R. kaum zu beobachten. Bl. vielleicht etwas derber und so eingestellt, daß es vom direkten Sonnenlicht weniger getroffen wurde. Färbung weit dunkler und gesättigter als unger.

Anatomisches: 1 und 10 niedrige Ep., unt. noch niedriger als ob.; 2 und 3 mittellange Pal., unt. etwas länger; 4 oberste Schicht des Schwp., 5—8 palartig, 9 aber bes. großzellig und locker. Hptn.: asymmetrischer Bdlkörper, unten ein großes, nach oben abgeflachtes, oben quer vor dem großen 2 kleinere, alle umgeben von einem obers. und unters. stärker als auf den Seiten entwickelten Faserbdl. Npar. obers. und unters. mäßig entwickelt.

Ger. Bl. dicker; alle Gewebeteile am Dickenwachstum in gleicher Weise beteiligt.

Dicke: nicht ger. 232 μ, ger. 275,5 μ.

Inhaltsverhältnisse vom 8. Aug. Reduc. Substanz: nicht ger. Im Holzteil, Siebteil und Npar. spärliche Ausf., Mark etwas mehr, Faserring nichts. Spr. in der Nähe des Hptn. geringe feinkörnige Ausf. Ger. Makrosk.: ziegelrote Färbung auf dunklem Untergrunde eben erkennbar, bes. im Bdl. Mikrosk.: ob. Pal. sehr reich an reduc. Substanz, sonst in der Spr. wenig, Ausf. hier grobkörnig. Ziemlich viel feinkörniges Kupferoxydul im Bdl in gleicher Verteilung. In der Rinde

des Stieles enthalten Z., welche sehr viel St. führen — kenntlich an dem verquollenen Glanz — keine reduc. Substanz.

Stärke: nicht ger. Im ganzen Gewebe kleine Stkörner in den Chlorophyllkörpern. Ger. Im Mes. und Schließzellen überall kleine Stkörner. Geringe Spuren in den weniger gbhaltigen Z. des Npar.

Gerbstoff: Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig braun, unters. grünlich braun, bei durchfallendem Licht ziemlich durchsichtig; Stiel stärker gebräunt. Ger. Obers. etwas ungleichmäßig äußerst dunkelbraun, unters. gleichmäßig braun (ähnlich wie bei dem unger. obers.). Bei durchfallendem Licht ganz undurchsichtig. Stiel äußerst intensiv braun. Mikrosk. Nicht ger.: ob. Ep. lebhaft braun bis rötlich braun, Maximum. Pal. stark gelbbraun; ob. Schwp. bedeutend schwächer. Die 3 palartigen Schichten wieder kräftiger, nächste Schicht leicht gebräunt; unterste hypodermale Schicht und Ep. gelbbraun, wie die palartigen Schichten. Hptn.: äußeres Coll. meist dunkelrotbraun. inneres gelblichbraun. Collartig verdicktes Npar. in einzelnen zerstreut liegenden Z. lebhaft gelbbraun bis tief dunkelbraun. Im Holzpar. nur teilweise Gb., Färbung äußerst tief dunkelbraun, zuweilen heller; ähnlich die großen Z. des Siebteils, die weniger gbhaltigen Fasern heller. Npar. unters. nur einige wenige gelblich braune Z. Unt. Coll. braun bis dunkelbraun. Ep. braun. Ger.: ganz gewaltige Zunahme. Ob. Ep. noch etwas kräftiger gebräunt als im unger. Ob. Pal. äusserst dunkellederbraun, Maximum; unt. meist gelblich braun, teilweise dunkelbraun, z. T. ganz ohne Gb. Im Schwp. zeichnen sich die mittlere der 3 palartigen Schichten und die unt. Hypodermale, sowie einzelne Z. der übrigen Schichten durch enormen Gbgehalt aus, die infolge ihrer tief dunklen Bräunung wie die ob. Pal. — sich von den übrigen gelblich braun gefärbten — wie die unt. Pal. scharf abheben. Hptn.: Holzpar. und die grossen Z. des Siebteils intensiver — die des Faserbdls etwas heller — gefärbt als im unger. Die gelblich braunen Z. des Npar. im unger. hier tief dunkelbraun. Ob. Ep. äußerst dunkelrotbraun; äußeres Coll. enorm gebräunt, innere Z. gelblich. Unters. Coll. und unt. Ep. etwas schwächer als obers.

Hauptresultate: Ger. Bl. in der Färbung gesättigter, derber und dicker.

Reduc. Substanz: bedeutende Zunahme in den ob. Pal.; etwas weniger im Bdl.

Stärke: sehr geringe Zunahme in der Nähe der Bdl und im Npar.

Gerbstoff. Ganz gewaltige Zunahme in den ob. Pal. — im unger. Maximum in der ob. Ep., im ger. in den ob. Pal. — der mittleren der 3 palartigen Schichten und der unt. hypodermalen Schicht sowie einigen anderen Z. Gleiche Zunahme im Hptn.

Salix caprea.

Am 18. Juni 1910 ein nach SW. frei gelegener Trieb kurz unterhalb der Blstiele ger., untersucht am 5. Aug. In den ersten Tagen des Juli zeigten die Bl. Schrägstellung nach oben, dann nahmen sie allmählich derbere Consistenz an und wölbten sich konvex. Bis auf weiteres keine merklichen Veränderungen. Gegen Ende Juli trat Gelbfärbung auf, die bis Mitte Aug. sehr intensiv wurde; doch waren noch über die ganze Spr. verteilte durch die kleinsten N. scharf abgegrenzte hellgrüne Areale vorhanden. Bl. um diese Zeit sehr derb, stark konvex nach unten gekrümmt und zusammengedreht, die Spitzen hatten sich vom Licht weg nach der Unterseite umgerollt. Rand durch peripheres Flächenwachstum gewellt. Trieb oberhalb der R. bedeutend dicker. Die Ende Juli 1911 ger. Bl. zeigten Anfang Aug. größere rostbraune Partien (Sonnenbrand), die bis Mitte Aug. noch erheblich an Intensität zunahmen. In der Achsel des ersten Bl. unter der R. stark entwickelte Winterknospe, eine Folge der R.

Anatomisches: Ob. Ep. ziemlich hoch, 2 Palschichten, die ob. langzelliger, die unt. kürzer und lockerer. Sehr dichtes Schwp., unt. Ep. sehr niedrig. Hptn.: ob. und unt. Ep. kleinzellig und rundlich; desgl. Coll., das obers. und nach der Spr. zu stark entwickelt, unters. vierreihig. Unters. ziemlich stark ausgebildetes Npar. Asymmetrischer Bdlkörper, umgeben von einem seitwärts schmal entwickelten Faserbdl.

Ger. Bl. dicker. Da die Bldicke nicht überall dieselbe ist, wurden bei beiden Objekten Partien gleicher Dicke gemessen.

Nicht ger. Gesamtdicke: Pal. = 168 μ : 52,2 μ

Ger. „ „ = 168,2 μ : 63,8 μ

also Zusammendrängung des Schwp. Stellenweise maßen die Pal. 72,5 μ

Inhaltsverhältnisse vom 5. Aug. Reduc. Substanz: nicht ger. Makrosk.: nur im Bdl schwach ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk.: in der Spr. schwache Ausf., etwas mehr in der Nähe der größeren N. Ziemlich viel im Mark und Siebteil, erheblich weniger im Holz- und Npar. Ger. Makrosk.: im Bdl ziegelrote Färbung erkennbar, sonst starke Bräunung. Mikrosk.: in der Spr., auch Ep. reduc. Substanz; in den Pal. etwas mehr. Im Hptn. überall sehr viel.

Stärke: nicht ger. Die Spr. hat nur in der unt. Ep. einige Körner; sonst nur noch im Npar. in 2 unmittelbar am Bdl gelegenen Z. St. Ger. In der Spr. nur mäßige Ansammlung, unt. Ep. wie im unger. Enorme Zunahme dagegen im Hptn.; sehr viel im Mark und Holzpar., bes. im Siebteil, etwas in den großen gbhaltigen Z. des Faserbdls. Mäßige Speicherung im Npar.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig dunkelgrün, unters. hell graugrün; Hptn. braun. Bei durchfallendem Licht Zurücktreten des grünen Tones und dann gleichmäßig braun. Größere N. unters. gebräunt. Ger. Äußerst intensiv ungleichmäßig gebräunt. Unters. dunkel graugrün (filzig); größere N. stark gebräunt. Bei durchfallendem Licht vollkommen undurchsichtig.

Ger. Bl. vom Jahre 1911. Obers. die durch lange andauernde starke Sonnenglut verbrannte Partie der Spr. gleichmäßig schwarzbraun, der übrige Teil schlecht injiziert, Färbung lederbraun bis schwarzbraun. Unters. teilweise bräunlich (entsprechend der lederbraunen Partie obers.) Mikrosk. die Ausf. verwaschen.

Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gelblich, hin und wieder verschleimte Z.; Pal. lederbraun, Schwp. lebhaft grün bis gelb, unt. Ep. farblos. Hptn.: peripheres Mark vorwiegend gelblich

braun, sonst farblos. Holzkörper größtenteils farblos — meist wechselt ein gbhaltiger brauner Strahl mit mehreren gbfreien ab —. Die großen Z. des Siebteils und einige Fasern braun bis tiefbraun. Im Npar. einzeln verteilt liegende gelblich braune Z. — Gb. oft in geringerer Menge nur im Plasma ausgefällt. — Ob. Coll. meist farblos, die gbhaltigen Z. verlaufen größtenteils reihenförmig geordnet von der Ep. zum Bdl; im unt. ist die Verteilung so, daß größere gbhaltige dunkelbraune Zellkomplexe mit etwas kleineren völlig farblosen alternieren. Ob. Ep. lebhaft gelblich braun, unt. farblos.

Ger. In der ob. vielfach verschleimten Ep. scheint keine Zunahme erfolgt zu sein. Ganzes Mes. dagegen äußerst kräftig lederbraun, unt. Palschicht und ob. Schwp. ein wenig heller (sehr starker Färbungskontrast zwischen ob. Ep. und Mes.), unt. Ep. farblos. Hptn.: ob. Ep. kräftig gelbbraun; ob. und unt. Coll. äußerst intensiv gebräunt — im ob. die ungefähr 3 Zellreihen breite mittlere Partie bis auf einige tiefer gelegene Z. vollkommen ohne Gb. — im unt. nur noch 2 kleine farblose Zellkomplexe. Erheblich kräftigere Bräunung im Mark und Holzpar., das hier fast ganz gbhaltig, am meisten im Primärholz. Im Siebteil und Faserbdl mehr und intensiver gebräunte Z. als im ung. Im Npar. ist auffallenderweise die Zahl der gbhaltigen Z. viel kleiner geworden, nur noch einige unmittelbar am Bdl.

Hauptresultate: Ger. Bl. derber. Krümmung der Spr., vom Licht weggebogen (1911 Sonnenbrand).

Reduc. Substanz: Zunahme bes. im Hptn.

Stärke: enorme Zunahme im Hptn. Stärkere Verteilung in der Ep.

Gerbstoff: äußerst reiche Zunahme im Mes. und Hptn., nur im Npar. Rückgang.

Juglans regia.

Am 18. Juni 1910 ein nach SW. freigelegenes Bl. ger.; untersucht am 5. und 15. Aug. Infolge der R. färbten sich Spindel und Fiedern allmählich gelblich und nahmen etwas derbere Consistenz an. Fiedern etwas mehr herabhängend als

ung. Bis zum Tage der Abnahme, 5. Aug. und 15. Aug. waren keine weiteren Veränderungen zu beobachten.

Anatomisches: 1 Ep., 2 und 3 Pal., ungefähr die Hälfte des Mes. ausmachend, lockeres unregelmäßiges Schwp., kleinzelligere unt. Ep. Hptn.: ob. und unt. Ep. kleinzellig, dann mehrschichtiges, ebenfalls kleinzelliges Coll., obers. etwas stärker ausgebildet. Npar. großzellig, unters. stark entwickelt. Asymmetrischer Holzkörper, obers. flach, unters. halbkreisförmig, umgeben von einem fast geschlossenen Faserring, der ober- und unters. stärker ausgebildet ist als auf den Seiten. Dann noch ein zentralgelegenes teilweise großzelliges „Mark".

Inhaltsverhältnisse vom 5. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk.: keine Ausf. von Kupferoxydul erkennbar. Mikrosk.: in der Spr. immer nur in der Nähe der größeren Bdl sehr wenig ausgefälltes Kupferoxydul. Im Bdl verhältnismäßig viel, bes. im „Mark" und Siebteil, wo die Ausf. strahlenförmig verlaufen, Holzteil weniger. Npar. sehr arm. Im Coll. etwas mehr. Ger. Makrosk.: keine Ausf. erkennbar. Mikrosk : schwache Ausf. in der Spr., stärkere im Bdl; hier bes. im „Mark" und Siebteil, Holzteil viel weniger. Npar. nur in der inneren Partie geringe Mengen.

Stärke. Nicht ger. Die Stprobe verlief vollkommen resultatlos. Ger. Nur in den Schließzellen der Spaltöffnungen einige Körner.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig grünbraun, unters. heller; bei durchfallendem Licht zeigen sich sehr dunkle Flecke, es ist ziemlich durchsichtig.

Ger. Obers. tritt mehr ein gleichmäßig brauner Ton hervor, während das Grün fast verschwunden ist. Unters. heller. Bei durchfallendem Licht keine dunkleren Flecke; wenig durchsichtig. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. stark gebräunt, mittleres Gewebe gleichmäßig gelbbraun, unt. Ep. ein wenig matter, einzelne Z. und kleine Gruppen ohne Gb. In der Spr. die kleineren Bdl von einer äußerst tiefbraunen Gbscheide umgeben, derselbe Ton in der ob. Ep. des Hptn.; von hieraus nach dem Inneren zu plötzlich starke Abnahme des Gb.; die äußere Schicht des obers. Coll. ähnlich gefärbt wie die Ep.,

die innere bedeutend schwächer, diese gelbbraun, desgleichen die gbhaltigen Z. des Npar., das größtenteils jedoch farblos ist. Unt. Ep. weniger als obers. Im Faserbdl nur selten braun gefärbte Fasern. Holzpar. und die großen Z. des Siebteils ziemlich intensiv braun; desgleichen einige Z. des peripheren Markes, das sonst entweder farblos oder nur sehr schwach gelblich braun erscheint.

Ger. Erhebliche Zunahme des Gb. im ganzen Gewebe, bes. in den ob. Pal., die unt. enthalten fast durchweg weniger, ihre Färbung ist kräftig gelbbraun; letzteres gilt auch vom Schwp. Beide Ep. zeigen ebenfalls entsprechend stärkere Bräunung.

Inhaltsverhältnisse vom 15. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk.: keine Ausf. erkennbar. Mark und Siebteil ziemlich viel. Spr. nur etwas in der Nähe der größeren N., in den Pal. nur geringe Spuren. Ger. Makrosk.: schwach ziegelrote Oxydulausf. erkennbar. Mikrosk.: sehr viel im Hptn.; Mark und Siebteil enorme Mengen; sonst nur noch schwache Ausf. im Schwp., einige Körnchen auch in den Pal. Stiel: sehr viel im Siebteil und Rinde, bes. Coll.; im unger. dieselbe Verteilung in etwas geringerer Menge.

Stärke: Stärkeprobe analog der 1. U. vom 5. Aug.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. etwas mehr gebräunt als das ung. Bl. der 1. U., unters. heller; bei durchfallendem Licht dunkel gefleckt und weniger hell. Ger. Obers. die Bräunung erheblich dunkler als am 5. Aug., unters. auch wieder heller. Bei durchfallendem Licht fast undurchsichtig. Mikrosk. Nicht ger. Seit der 1. U. hat dieses unger. Bl. in allen Gewebeteilen gleichmäßig an Gb. zugenommen, Färbung überall kräftiger. Während im Hptn. des unger. Bl. der 1. U. der Färbungsunterschied zwischen ob. Ep. einerseits, Coll. und Npar. ziemlich schroff war, erfolgte hier die Abnahme zuerst allmählich, dann stärker, das Coll. zeigt nämlich noch fast denselben dunkelbraunen Ton wie die Ep.

Ger. Seit 5. Aug. ebenfalls weitere kräftige Zunahme des Gb., die Bräunung ist noch etwas intensiver geworden. In den unger. Bl. ist der Gbniederschlag vorwiegend kleintropfig, in den ger. großtropfig. Im Mark und Npar. viele große Oxalatdrusen, in der Spr. wenig.

Hauptresultate: Reduc. Substanz. Im ger. deutlich mehr (bes. die 2. U.)

Stärke. Nicht ger.: nichts. Ger. nur Schließzellen etwas.

Gerbstoff. Ger. Bl. stärker gebräunt. Nicht ger. ziemlich viel. Ger. bis 5. Aug. erheblicher Zunahme, bis 15. Aug. nochmals kräftige Zunahme.

Corylus atropurpurea.

Am 18. Juni 1910 2 nach SW. freigelegene Bl. einzeln ger.; untersucht am 3. Aug. Anfang Juli erscheinen die ger. Bl. bes. auf der unt. Seite gerötet und fühlen sich schon derber an. Diese Erscheinungen schreiten allmählich weiter fort. Anfang Aug. obers. stark rot mit dunkleren Flecken, unters. äußerst intensiv rot. Roter Farbstoff in der Ep. Das Bl. hat nicht mehr das lebhaft frische Aussehen wie das unger.

Anatomisches: Bl. ziemlich dünn. 1 und 7 Ep., 2 mittellange Pal., 3—6 lockeres Schwp., 3 Übergangsschicht, 4 quergelagert, relativ groß, 5 und 6 sehr locker. Hptn.: beide Ep. kleinzellig und rundlich. Großer Bdlkörper, bestehend aus 2 gegeneinander gedrängten Bdl, unters. größer, das ganze umgeben von einem Sklerenchymring. Coll. obers. stark entwickelt, unters. 2—3 schichtig. Npar. sehr stark entwickelt und sehr großzellig. Dadurch starkes Hervortreten des Hptn. unters., in einigen Z. Oxalatdrusen.

Ger. Bl. etwas dicker, Fasern etwas mehr verdickt als im unger.

Inhaltsverhältnis vom 3. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. und ger. wegen Bräunung der Schnitte makrosk. keine Ausf. erkennbar. Mikrosk.: überall mäßige Ausf. von Kupferoxydul in gleicher Verteilung. Ger. Mikrosk.: wohl das 3fache des unger.

Stärke. Nicht ger. Im Mes. mäßige Ablagerung, in der Nähe der N. etwas mehr, desgl. im Mark und Siebteil; Bdlstrahlen wenig, in den inneren Z. des ob. Coll. sehr selten einige Körnchen, etwas mehr im Npar. vor dem Bdl, noch mehr in der Übergangsstelle zur Spr. Ger. Nur sehr geringe

Zunahme. Pal. kaum mehr als im unger. Schwp., Siebteil und „Mark“ scheinen etwas mehr zu haben. In der Nähe der N. stets etwas mehr.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. graubraun, unters. vorwiegend dunkelgrün, nur sehr schwach gebräunt. Bei durchfallendem Licht ziemlich hell. Ger. Obers. tief dunkelbraun, unters. ein wenig schwächer; bei durchfallendem Licht erheblich dunkler als unger. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. zwischen den größeren N. auf der Innenseite stark verschleimt, Gb. dann gegen die Außenwand gepreßt, über den N. selbst nicht verschleimt; ihre Färbung graubraun, körnig; unt. bedeutend heller. Pal. graubraun mit dunkleren Tropfen. Schwp. etwas heller, meist mit gelblich braunen bis dunkelbraunen, großen Tropfen, bes. in 4, unt. Partie heller. Parscheiden bei kleineren Bdl mit großen dunkelgrauen Tropfen. Hptn.: Ob. Ep. tief dunkelbraun, unt. dunkelbraun. Ob. Coll. dunkelbraun, zur Hälfte farblos; unt. meist nur mit bräunlichem körnigen Anhäufungen, z. T. gelbbraun. Holzpar. und die großen Z. des Siebteils dunkelbraun, einige braun. Im Sklerenchym mehrere unverdickte, gelblich braune Fasern; desgl. im „Mark“, Gb. hier meist im Plasma. Im Npar. vor dem Siebteil einige wenige Z. mit sehr großen braunen und mehreren kleinen Gbkugeln, sonst noch in manchen Z. bräunliche Anhäufungen, im übrigen farblos.

Ger. Ob. Ep. äußerst dunkelbraun, unt. dunkelbraun. Mes. im Grundton gelblich braun, Schwp. meist mit intensiv braunen Tropfen, unt. Schicht bedeutend heller. Enorme Zunahme im Hptn. Ob. Ep. tief rotbraun, unt. tief dunkelbraun. Ob. Coll. dunkelbraun bis rotbraun, nur noch ein kleiner Teil der Z. ohne Gb.; unt. ganz gbhaltig, braun bis dunkelbraun. Holzpar. und die großen Z. des Siebteils dunkelbraun; die unverdickten gbhaltigen Fasern kräftig graubraun, desgl. im „Mark“. Im Npar. viel mehr gbführende Z., in der inneren Zone meist tief dunkelbraun; einige braun, wenige gelblich braun im Plasma. Äußere Partie meist ohne Gb.

Hauptresultate: Ger. Bl. derber, etwas dicker, obers. und bes. unters. gerötet. Fasern etwas mehr verdickt als im

unger. Reduc. Substanz. Im ger. ungefähr das 3fache des unger.

Stärke. Im ger. sehr geringe Zunahme, Pal. scheinbar keine Zunahme.

Gerbstoff. Ger. Bl. viel intensiver gebräunt als unger. In der Spr. bedeutende, im Hptn. ganz enorme Zunahme, hier im ob. Coll. mehr gbhaltige Z., desgl. im Npar., unt. Coll. ganz gbhaltig.

Fagus ferruginea.

Am 18. Juni 1910 ein nach SW. freigelegenes Bl. ger., untersucht am 5. Aug. Eine Verfärbung des Bl. zeigte sich erst sehr spät. Mitte Aug. war es nur wenig gelblich, aber sehr derb und neigte etwas nach unten.

Anatomisches: ob. und unt. Ep. sehr niedrig. 2 Palschichten, ungefähr die Hälfte des Mes. ausmachend. Ziemlich dichtes Schwp. Hptn.: obers. stark entwickeltes Coll. Npar. nur wenig ausgebildet. 2 flach gegeneinander gedrängte Holzkörper, beide von einem gemeinsamen Faserbdl umgeben.

Inhaltsverhältnisse vom 5. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk.: Spr. nichts, ziemlich viel dagegen im Mark, Holz- und Siebteil, etwas weniger im Npar. Ger. Makrosk. ebenfalls keine Ausf. erkennbar. Mikrosk.: Spr. nichts. Viel im Mark, Holz- und Siebteil; am meisten im Npar.

Stärke. Nicht ger. Mark etwas, Stscheide noch weniger, desgl. im Holzpar. Ger. In allen diesen Gewebeteilen ist das ger. Bl. wesentlich reicher an St., geringe Spuren auch im Siebteil.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig graubraun, unters. heller; bei durchfallendem Licht stark braun. Ger. Obers. ungleichmäßig intensiv braun und schwarzbraun, unters. heller; bei durchfallendem Licht kaum durchsichtig. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. kräftig gelblich braun bis braun; ob. Pal. ziemlich stark gebräunt, unt. schwächer; Schwp. gelbbraun, zuweilen dunkler; unt. Ep. meist gebräunt. Hptn.: Ob. Ep. lebhaft braun bis rotbraun. Ob. Coll. rotbraun bis dunkelbraun. Ob. Npar. nur einige sehr gbreiche dunkelbraune Z. Unters. Ep. und Coll. nur gelblich braun, letztere stellenweise

farblos. Im Npar. schließen sich die gbhaltigen, meist braun gefärbten Z. an das Faserbdl an. Faserbdl und Siebteil tiefbraun, Holzteil etwas schwächer. Mark bis auf einige braune Z. farblos.

Ger. Seit 18. Juni erhebliche Zunahme des Gb., überall gleichmäßige äußerst intensive Bräunung.

Hauptresultate. Im ger. an reduc. Substanz geringe, an St. und Gb. dagegen erhebliche Zunahme.

Fagus silvatica pendula.

Am 18. Juni 1910 ein nach SW. freigelegener Trieb ger., untersucht am 9. Aug. Die makrosk. Beobachtungen sind analog denen von Fagus ferruginea. Am 23. Juli wurde aus einer Blattachsel ein kurzer Austrieb von 5—6 mm Länge entfernt.

Anatomisches: 1 und 8 ziemlich niedrige Ep., 2 lange Pal., 5—8 geschichtetes ziemlich dichtes Schwp. Hptn.: Ep. und Coll. kleinzellig und rundlich. Npar. obers. schwächer, unters. kräftiger entwickelt. Der Holzkörper besteht aus einem großen und mehreren kleineren gegeneinander gedrängten Holzkörpern, die alle von einem gemeinsamen Faserring eingeschlossen sind.

Inhaltsverhältnisse vom 9. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk.: nur im Bdl schwach ziegelroter Niederschlag von Kupferoxydul erkennbar. Mikrosk.: ziemlich viel im Mark; Npar. und Holzteil erheblich weniger. Ger. Makrosk. Intensiv ziegelroter Niederschlag im Hptn. Mikrosk.: nur in der unt. Ep. einige Körnchen von Kupferoxydul. Sehr viel im Mark und Npar. (in letzterem also die größte Zunahme). Holz- und Siebteil haben weniger.

Stärke. Die Stärkeverhältnisse des unger. und ger. Bl. analog denen von Fagus ferruginea.

Gerbstoff. Makrosk. nicht ger. Obers. gleichmäßig graubraun, unters. heller; bei durchfallendem Licht braun. Ger. Obers. gleichmäßig schwärzlich braun, unters. etwas heller; bei durchfallendem Licht äußerst intensiv braun. Mikrosk. nicht ger. Ob. Ep. bräunlich. Pal. in der ob. Hälfte dunkelbraun,

nach der unt. allmählich in gelblich übergehend. Schwp. wieder mehr bräunlich, unt. Ep. etwas heller. Hptn.: ob. und unt. Ep. bräunlich; Coll. obers. tiefbraun, unters. teilweise heller. Im Npar. einige Z. tiefbraun, einige nur matt gelblich braun, der größte Teil farblos. Mark graubraun. Holzpar., die großen Z. des Siebteils sowie des Faserbdls tief braun (bei letzterem haben die unmittelbar auf den Siebteil folgenden weniger verdickten Z. am meisten). Der ganze Holzkörper ist umgeben von einer fast geschlossenen, meist einschichtigen sehr gbreichen Schicht.

Ger. Seit 18. Juni gleichmäßige erhebliche Zunahme des Gb. Die Bräunung ist im ganzen Gewebe entsprechend intensiver geworden. Der gelbliche Ton ist hier verschwunden.

Hauptresultate. An reduc. Substanz im ger. mäßige Zunahme (etwas mehr als bei Fagus ferruginea). St. und Gb. erheblich mehr.

Ficus elastica.

Am 19. April 1910 2 nach Süden freigelegene einzelne Bl. eines in einer Glasveranda des Pflanzenphysiologischen Instituts befindlichen Exemplares ger.; untersucht am 14. Juni und 8. Juli. Bl. 1 zeigt am 14. Juni ober- und unters. etwas mattere Grünfärbung, Blstiel schon etwas gelblich. Bl. 2 ist um diese Zeit noch vollkommen gesund, hat sich aber bis zum 8. Juli sehr verfärbt, namentlich am Hptn. Blstiel stark vergilbt. Auf der einen Blhälfte an der Basis braune Partien, Bl. nur noch an der Spitze grün, es ist schon im Absterben begriffen.

Anatomisches: 1 sehr niedrige, kleinzellige Ep.; 2 und 3 Wassergewebe, 3 sehr hoch und großzellig, beide dermatogenen Ursprungs, hin und wieder Cystolithen; 4—5 mittellange, 6 kurze Pal.; lockeres Schwp. mit ungefähr 8 Schichten; 2 Schichten kleinzelligen Wassergewebes unters. Unt. Ep. nur wenig größer als die ob. Schließzellen zwischen den beiden Schichten des Wassergewebes. Hptn.: Asymmetrischer Bdlkörper, unt. ein großes flach geöffnetes Bdl, ob. mehrere kleinere; innen Mark mit einigen markständigen Bdln. Sklerenchym in der inneren Zone unverdickt. Wassergewebe ober-

und unters. einschichtig. Coll. obers. stark entwickelt, kleinzellig, unters. 1—2 schichtig. Im ger. der 1. U. vom 14. Juni sind die unverdickten Fasern der inneren Zone des unger zum großen Teil schon stark verdickt, bis zur 2. U. am 8. Juli bis auf einige wenige alle verdickt; auch die ursprünglich schon verdickten erscheinen noch weiter verdickt, daher kleinlumiger.

Inhaltsverhältnisse vom 14. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk.: in der Spr. sehr schwach-, im Hptn. stark ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk.: Spr. durchweg sehr wenig; Wassergewebe etwas mehr. Blstiel: Mark sehr viel, Holzpar. sehr wenig, Siebteil ziemlich viel, Coll. wieder weniger. In der unt. Hälfte der Querschnitte mehr als in der ob.

Ger. Makrosk.: in der Spr. matt ziegelrote, im Blstiel stark ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk.: im ganzen Gewebe ziemlich viel reduc. Substanz in gleicher Verteilung. Wassergewebe sehr viel. Stiel nur etwas mehr als im unger.

Stärke. Nicht ger. Ob. Pal. ziemlich viel; unt. und Schwp. mehr — in den gbhaltigen Z. des letzteren stets weniger. — Etwas in den Schließzellen auf der Unters. Hptn.: Hypoderma, Coll. und die gbhaltigen Z. des Siebteils einige Körnchen; Mark stfrei.

Ger. Ziemlich bedeutende Zunahme im ganzen Gewebe. In der Spr. mehr sthaltige Z. Am meisten in den gbarmen Z. der unt. Pal. und des Schwp., an den Bdln stets mehr. Hptn.: Zunahme nur im Mark, viele Z. stfrei, sonst ziemlich viel in den gbfreien; in den gbhaltigen weniger Körner. Stkörner größer als im unger.

Gerbstoff. Makrosk. nicht ger. Obers. fast gleichmäßig schwärzlich braun, unters. kräftig lederbraun; Hptn. lederbraun. Ger. Obers. sehr ungleichmäßig, meist schwärzlich braun, große Partien braun; unters. ebenfalls ungleichmäßig dunkellederbraun. Hptn. auch dunkellederbraun. Mikrosk. nicht ger. Ob. Ep. gelbbraun. Wassergewebe mit kleinen zusammengehäuften gelblichen Gbkügelchen. Ob. Pal. äußerst intensiv braun; in der zweiten Schicht bedeutend weniger, oft mehrere nebeneinander liegende Z. ohne Gb., dann wieder einzelne oder kleinere Gruppen von Z. gelblich braun bis stark braun, ähnlich in der

3. Schicht. Schwp. in der ob. Partie locker und vielfach ohne Gb., unt. Schichten dichter und sehr gbreich, bes. die unterste, Färbung gelblich braun bis stark braun. Unt. Ep. und Hypoderma etwas schwächer als obers. Hptn.: Ep. braun, Hypoderma gelblich. Ob. Coll. meist farblos, einige Z. mit mehr oder weniger dunkelbraunen Massen: unt. in der äußeren Schicht lebhaft gelbbraun, vielleicht etwas rötlich; ähnlich in einigen Zellen der 2. Schicht. Npar. z. T. ohne Gb., sonst in der inneren Zone hell gelblich braun, in der äußeren mit dunkelbraunen, körnigen Gbmassen. Im Siebteil die großen Z. gelbbraun; in den mittelgroßen stärkere Concentration, tief rotbraun. Holzpar. äußerst dunkelbraun, vielfach äußerst tief rotbraun. Ebenso in den markständigen Bdln. Mark ein wenig intensiver als das innere Npar., ein Teil auch ohne Gb.

Ger. Bedeutende Zunahme. Wassergewebe etwas mehr als im unger. Ob. Pal. äußerst tief lederbraun, stellenweise schwärzlich braun. In der 2. und 3. Schicht sowie in der ob. Partie des Schwp. mehr gbhaltige Z., auch intensiver gebräunt. Gleiche Zunahme im Hptn., überall tiefere Bräunung. Die großen Z. des Siebteils rotbraun, die kleineren äußerst tief rotbraun. Inneres Npar. kräftig hellbraun, äußeres mit tief dunkelbraunem körnigen Inhalt. Mark braun, dunkelbraun und rotbraun. Unt. Coll. schwach rötlich braun.

Inhaltsverhältnisse vom 8. Juli. (Ger. Bl. 2) Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk.: schwach ziegelrote Ausf. erkennbar. Mikrosk.: im ganzen Gewebe mäßige Ausf. in gleicher Verteilung. Ger. Makrosk.: ziegelrote Ausf. erkennbar. Mikrosk.: starke Ausf. durch das ganze Gewebe gleichmäßig verteilt.

Stärke. Nicht ger. Analog 1. Ger. Erheblicher Rückgang der St. Ob. Pal. nichts, in den unt. selten eine Z. mit einigen Stkörnern. Im Schwp. etwas mehr, ziemlich viel in der Zone über den unt. beiden sehr gbreichen Schichten; letztere fast ganz stfrei. Verhältnismäßig viel in der Nähe der N.

Gerbstoff. Makrosk. Beide Objekte analog 1. Mikrosk. Nicht ger. Im wesentlichen wie bei der 1. U., im Hptn. vielleicht etwas mehr. Ger. Wassergewebe weniger, sonst nochmals im ganzen Gewebe Zunahme des Gb., überall intensivere

Bräunung. Ob. Ep. des Hptn. stark braun. Coll. obers. meist intensiv rotbraun. Die gbhaltigen Z. im Mark meist rotbraun, die des peripheren Npar. mit dunkelbraunen bis schwärzlich braunen Gbmassen.

Hauptresultate: Ger. Bl. allmählich stärker verfärbt. Bis 14. Juni teilweise Verdickung der unverdickten Fasern des unger.; am 8. Juli fast alles verdickt, die ursprünglich verdickten durch weitere Verdickung etwas kleinlumiger.

Reduc. Substanz. 1. U. Nicht ger. Sehr wenig. Ger. ziemlich viel, bes. im Wassergewebe. 2. U. Nicht ger. Geringe Zunahme. Ger. Starke Ausf. im ganzen Gewebe. (Maximum).

Stärke. Bis zum 14. Juni bedeutende Zunahme, Körner größer als im unger. Am 8. Juli erheblicher Rückgang (Minimum).

Gerbstoff. Ger. Bl. sehr ungleichmäßig gebräunt. Bis zum 14. Juni bedeutende Zunahme, überall tiefere Bräunung. Im Schwp. mehr gbhaltige Z. Bei der 2. U. weitere Zunahme, bes. im Hptn. (Maximum).

Berberis aquifolium.

Am 21. April 1910 2 nach SW. freigelegene Bl. ger.; untersucht am 15. Juni. Ein ger. Bl. ist nicht mehr vorhanden; bei dem anderen ist die Endfieder an der Spitze stark gerötet, eine andere gelblich mit roten Flecken; bei einer 3. beginnt die Spitze sich zu röten. Die 4. mattgrüne Fieder ist für die U. verwandt.

Anatomisches: 1 und 8 niedrige Ep., unt. papillös; 2 ziemlich breite, mittellange, 3 kurze breite Pal., 4 bis 7 quergelagertes Schwp. Hptn.: 3 nebeneinanderliegende Bdl, das ganze umgeben von einem obers. und unters. stark ausgebildeten und verdickten Sklerenchym. Unters. 2—3 schichtiges Coll.

Inhaltsverhältnisse vom 15. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nur mikrosk. in der ob. Hälfte der Spr. und im Bdl sehr wenig. Ger. Nur im Bdl äußerst geringe Spuren. In den Schnitten aus der gerötеten Spitze der Terminalfieder etwas mehr als im unger. und der grünen Partie des ger.

Stärke. Nicht ger. Sehr viel St. im ganzen Gewebe,

auch in den Ep., hier hauptsächlich auf der Innenseite. Am meisten wohl in den ob. Pal., im Schwp. in manchen Z. auffallend viel, in manchen weniger. Hptn.: Bdl ohne St., Sklerenchym und Coll. ganz mit St. angefüllt (Bl. absterbend). Ger. Äußerst wenig im ganzen Gewebe. Das Maximum der St-speicherung ist wahrscheinlich schon lange überschritten. Beide Ep. stfrei. In den Pal. nur noch in der Nähe der größeren N. äußerst geringe Spuren feinkörniger St. Schwp. sehr wenig, an den Bdln noch etwas mehr, stellenweise auch ohne St. Sklerenchym in den meisten Z. noch ziemlich viel, sonst nichts.

Gerbstoff. Makrosk. Beide Objekte tief gebräunt, das ger. etwas intensiver. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. tief rotbraun, ob. Pal. kräftig braun mit großen und mehreren kleinen dunkelbraunen Tropfen, unt. lebhaft braun und mit sehr großen tiefdunkelbraunen Tropfen. Im Schwp. in der mittleren Zone einige Z. ohne Gb., sonst lebhaft gelblich braun mit sehr großen braunen und dunkelbraunen Tropfen. Unt. Ep. stark gelbbraun. Hptn.: beide Ep. etwas kräftiger als in der Spr. Unt. Coll. gelbbraun. Siebteil gelblich angehaucht. Ger. Bedeutende Zunahme. Ob. Ep. äußerst tief rotbraun. Ob. Pal. braun mit sehr großen dunkleren Tropfen, unt. noch intensiver gebräunt, mit tief dunkel bis schwärzlich braunen sehr großen Tropfen. Unt. Ep kräftig gelbbraun. Hptn.: Cambiumzone etwas gelblich, dann in einigen Z. zwischen den 3 Bdln wenige gelbliche Kügelchen. Unter der ob. Ep. einige dunkelbraune Z.

Hauptresultate: Ger. Bl. mehr oder weniger gerötet. Reduc. Substanz im ger. weniger, in der geröteten Partie etwas mehr als im unger.

Stärke. Im unger. sehr viel, im ger. äußerst wenig (Maximum überschritten).

Gerbstoff. Im ger. überall bedeutende Zunahme.

Philadelphus coronarius.

Am 18. Juni 1910 2 nach SW. freigelegene Triebe ger. und über dem 2. Blpaar oberhalb der R. geköpft. Untersucht am 5. Juli und 13. Aug.

Ende Juni leichtes Vergilben der ger. Bl.; allmählich

derbere Consistenz. Blhälften stark konvex nach unten gewölbt. Rand ein wenig beulig, durch größeres Flächenwachstum (vgl. Salix caprea, Prunus lusitanica). Dieser Zustand schreitet bis Mitte Aug. allmählich weiter fort. Um diese Zeit sind die Bl. sehr stark verfärbt, sehr derb und hängen senkrecht nach unten. Letzteres auch bei Cornus mas.

Anatomisches: 1 und 9 Ep., 2 lange Pal., 3 bis 8 etwas ungleichmäßig geschichtetes, ziemlich dichtes Schwp. Hptn.: beide Ep. kleinzelliger als in der Spr. und rundlich. Coll. obers. ziemlich stark entwickelt, unters. 1—2 schichtig. Npar. stark ausgebildet, großzellig. Bdl nach oben hufeisenförmig. In der Öffnung Fasergewebe. Hier am 5. Juli von 43 Z. 5 stark, 2 weniger verdickt, am 13. Aug. von 50 Z. 20 verdickt, die übrigen dünnwandig. Fasersicheln unters. nur an der Berührungsstelle mehrerer Z. ein wenig verdickt; es ist hier nur eine typisch verdickte Faser vorhanden, und zwar auf einer Seite. Im ger. sind in der Öffnung des Bdls sämtliche 43 Faserzellen, in der Sichel unters. nicht ganz die Hälfte — 30 Z. einzeln oder in kleineren Zkomplexen — stark verdickt. Ger. Bl. dicker, Pal. etwas geschlängelt, infolge inneren Drucks und Platzmangels (vgl. Syringa). Holz- und Siebteil sind energisch weiter gewachsen. Ferner scheint im ger. das Npar. verdickt zu sein, bes. in der peripheren Zone. Trieb über der R. etwas dicker.

Messung von 1910. Nicht ger. Bldicke 174,1 µ, ger. Bldicke 203,45 µ

Controllversuch von 1911. Tag der R. 16. Juni (Ausschnitt). Gesamtdicke: Pal. = 162,4 µ : 46,4 µ
Am 3. Aug. „ „ = 197,2 µ : 66,7 µ
stellenweise = 197,2 µ : 72,5 µ

bei Philadelphus latifolius ergab sich in derselben Weise:

Tag der R. 28. Juni 1911 (Ausschnitt).

Gesamtdicke: Pal. = 183,03 µ : 54,13 µ
am 5. Aug. „ „ = 222,33 µ : 71,53 µ

Diesen Resultaten nach ist also das Dickenwachstum der ger. Bl. seit der R. sowohl durch Längenwachstum der Pal.

als auch durch Größenwachstum der Z. des übrigen Gewebes erfolgt.

Inhaltsverhältnisse vom 5. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nur mikrosk. einige Körnchen von Kupferoxydul im Npar. In der Ep. zuweilen gebräunte Z. Ger. Wie im unger., hier auch in den weniger gebräunten Z. der Ep. einige Körner.

Stärke. Nicht ger. Pal. ziemlich viel, Schwp. mehr; in der unt. Ep. einige wenige Körnchen, desgl. im Coll. des Hptn., noch spärlicher im Npar.; etwas mehr wieder in den Bdlstrahlen und Siebteil. Körner mittelgroß. Ger. Ganz enorme Stspeicherung. Ob. Ep. einige Körner auf der Innenseite, in der unt. vielfach in den Z. zerstreut liegend. Mes. äußerst reich. Körner sehr groß, oft zu Conglomeraten vereinigt. Hptn.: geringe Zunahme im Coll.; sehr reiche Ansammlung im Npar., hier viele Z. strotzend voll. Ferner noch Zunahme in den Bdlstrahlen, bes. im Siebteil.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig braungrün, unters. vorwiegend grün. Die unters. stark hervortretenden größeren N. gelblich. Blstiel und unt. Partie des Hptn. obers. braun. Ger. Obers. stark braungrün, unters. heller. Größere N. etwas dunkler als bei dem unger. Blstiel und Basis des Hptn. obers. stark braun.

Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. vorwiegend gleichmäßig gelbbraun, über den N. stärker, Z. hier kleiner; häufig einzelne oder mehrere nebeneinander liegende Z. meist tief rötlich braun und nach innen gewölbt. Pal. äußerst matt bräunlich angehaucht, hier Bleichung des Chlorophylls, das im Schwp. unverändert ist; letzteres ohne Gb. Unt. Ep. meist farblos, z. T. gelblichbraun mit einigen, nach innen vorgewölbten gelbbraunen und rotbraunen Z. Hptn.: nur ob. Ep. stark gelbbraun, unt. matter. Ger. Ziemlich erhebliche Zunahme in der ob. Ep., meist kräftig gelbbraun, sonst rotbraun, über dem Hptn. geringe Ausf.; Zahl der rotbraunen Z. erheblich größer als im unger. Ep. unter dem Hptn. gleichmäßig gelbbraun, etwas kräftiger als die ob. Pal. hier nicht gebleicht.

Inhaltsverhältnisse vom 13. August. Reduc. Substanz: keine U.

Stärke: nicht ger. wie am 5. Juli. Ger. seit 5. Juli weitere Zunahme. Mes. strotzend voll von St.; geringe Zunahme in der unt. Ep. Bedeutende Steigerung im Coll., Bdlstrahlen, Npar. und bes. im Siebteil. Einige Körner im mechanischen Gewebe. Körner sehr groß.

Gerbstoff. Makrosk. nicht ger., ungefähr wie am 5. Juli. Ger. Obers. etwas kräftiger als am 5. Juli, unters. dieselbe Färbung. Mikrosk. nicht ger., analog 1. Ger. weitere Zunahme des Gb. in beiden Ep. Ob. meist äußerst dunkelrotbraun, sonst rötlichbraun und rotbraun, unt. schwach gelblich braun und mehr dunklere Z. als früher.

Hauptresultate. Ger. Bl. vergilbt, konvex nach unten, derber und dicker. Pal. geschlängelt. Holz- und Siebteil energisch weiter gewachsen; Npar. etwas verdickt. Im Fasergewebe viel mehr stark verdickte Fasern als im unger. Trieb über der R. dicker.

Reduc. Substanz. Zwischen nicht ger. und ger. kaum ein Unterschied.

Stärke. Im ger. durchweg ganz enorme Zunahme, nur im Coll. geringe Zunahme. Ob. Ep. einige Körner. Bis 13. August weitere Speicherung. Im Coll. jetzt bedeutende Ansammlung. Körner sehr groß.

Gerbstoff. Ger. Bl. mehr gebräunt. Bis 5. Juli erhebliche Zunahme in der ob. Ep., in der unt. mehr rotbraune Z.; bis 13. Aug. hier nochmals starke Zunahme.

Deutzia crenata.

Am 18. Juni 1910 2 nach Süden freigelegene Triebe ger. und über dem 2. Blpaar oberhalb der R. geköpft. Untersucht am 12. Juli und 10. Aug. Schon Ende Juni sind die Bl. der ger. Triebe ziemlich gelblich, die Blstiele mehr gerötet als unger. Am 7. Juli erscheinen sie auf der Spr. rötlich gesprenkelt, bes. nach dem Rande zu, am 12. Juli intensiv rot gesprenkelt, nach dem Rande und jetzt auch nach der Spitze zu wiederum kräftiger, am Hptn. von der Basis bis ungefähr zur Mitte des Bl. bedeutend weniger, letzteres gilt auch von der Partie unmittelbar an den größeren N. Die Rötung schreitet

jetzt ganz energisch weiter fort; Ende Juli sind die Bl. gleichmäßig äußerst intensiv rot und sehr derb. Dieser Zustand dauert lange an. Der rote Farbstoff tritt in sehr erheblicher Menge in der ob. Ep. auf, gelegentlich auch in der unt.

Anatomisches: 1 und 7 Ep., unt. etwas niedriger als die ob.; 2 lange, breite Pal., 3 bis 6 ziemlich dichtes regelmäßig geschichtetes Schwp. Hptn.: beide Ep. rundlich. Coll. obers. zweischichtig, unters. einschichtig. Bdl nach oben nierenförmig, in der Öffnung großzelliges Parenchym. Npar. unters. stark entwickelt und großzellig. Die ger. Bl. sind bis zur 1. U. — 12. Juli — durch Längenwachstum der Pal. dicker geworden. Die 2. U. vom 10. Aug. zeigt ein weiteres ungleichmässiges Längenwachstum der Pal., — allerdings auch sehr lange Pal. in dem zum Vergleich untersuchten unger. — In den ger. Bl. ist die Unterseite mehr gewölbt; die Pal., bes. die längeren sind unten etwas umgebogen; beides wohl infolge Platzmangels und innerer Druckverhältnisse. Trieb über der R. dicker. Holzteil, mit viel kleinzelligen Gefässen, und sekundäre Rinde sind ganz energisch weitergewachsen. Unterhalb der R. ist die primäre Rinde infolge von Korkbildung verschwunden.

Zur Kontrolle wurde im Sommer 1911 am 28. Juni aus der Spr. eines ger. Bl. ein Stück ausgeschnitten und am 4. Aug. mit der entsprechenden Partie der anderen Blhälfte hinsichtlich der Dicke verglichen.

1. U. vom 12. Juli 1910.

Nicht ger. Gesamtdicke: Pal. = 211,7 μ : 95,7 μ
ger. „ „ = 261 μ : 153,7 μ
stellenweise „ „ = 275,5 μ : 168,2 μ

2. U. vom 10. August 1910.

Nicht ger. Gesamtdicke: Pal. = 275,5 μ : 145 μ
„ „ = „ : 150,8 μ
stellenweise „ „ = „ : 159,5 μ
ger. 18. Juni „ „ = 304,5 μ : 182,7 μ

Kontrollversuch von 1911: Tag der R. 28. Juni (Ausschnitt)
Gesamtdicke: Pal. = 182,7 μ : 66,7 μ
Am 4. Aug. „ „ = 203 μ : 87 μ

Zu erwähnen ist noch, daß die Bl. im Sommer 1911 infolge der monatelangen Trockenheit und enormen Hitze nicht die gleiche Größe erreichten wie im Sommer vorher.

Inhaltsverhältnisse vom 12. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nur mikrosk. im Mes. mäßige Ausf. in beiden Ep. geringe Spuren, desgl. im Siebteil und Npar. Ger. Makrosk. wegen starker Bräunung der Schnitte keine Ausf. erkennbar; mikrosk. Spr. ziemlich viel, im Npar. bis auf Siebteil und Npar. weniger.

Stärke. Nicht ger. Ep. einige wenige Stkörner auf der Innenseite, manche Z. stfrei; in den Pal. sehr wenig in den gbhaltigen Z., in den gbfreien weit mehr. Schwp. erheblich mehr als in den Pal. Hptn.: ziemlich viel im Parenchym über dem Holzteil sowie in einigen Bdlstrahlen. Im Siebteil nur sehr selten etwas St. in den großen Z. In der Stscheide mäßige Ablagerung, etwas weniger vielleicht im Npar. und Coll., in den gbhaltigen Z. entschieden weniger. Ger. Ganz enorme Zunahme. In der Ep. hier in manchen Z. mehr Körner als im unger., auch auf der Innenseite. Mes. äußerst streich. In den Pal. deutlicher Antagonismus zwischen St. und Gb. So führen die weniger gbhaltigen Pal. weit mehr St. als die gbreicheren in verschiedenen Abstufungen, je nach der Menge des Gb. Die völlig gbfreien sind strotzend voll von St. Meist alternieren vorwiegend gbhaltige mit mehr streicheren Z. entweder einzeln oder auch in kleineren Gruppen. Im Schwp. sind die Verhältnisse ähnlich. Die Differenzen zwischen gbhaltigen und gbfreien Z. hinsichtlich des Stgehaltes sind hier bedeutend größer als im unger. Im Hptn. haben Parenchym über dem Holzteil, Bdlstrahlen teilweise, Stscheide und die wenigen völlig gbfreien Z. des mittleren Npar. enorme Mengen St. gespeichert, ein ganz gewaltiger Unterschied zu dem nicht ger. Im Siebteil nur mäßige Zunahme. Fasersicheln meist sthaltig, in vielen Z. sogar ziemlich reich. Npar., Coll. und unt. Ep. haben ebenfalls ziemlich viel zugenommen, auch wieder in verschiedenen Abstufungen.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig braun; unters. mattbraun. Ger. Obers. sehr stark braun, unters. heller. Mikrosk. Nicht ger. Viel Gb. in der Spr. Ob. Ep.

braun, unt z. T. mit dunkelbraunen körnigen Anhäufungen; Pal. meist ungleichmäßig gefärbt, teils hellbraun bis tief dunkelbraun, manche farblos. Ähnlich im Schwp.; im Hptn. geringere Ausf.; ob. Ep. wie in der Spr. Parenchym über dem Holzteil sowie Bdlstrahlen ohne Gb., im Siebteil ziemlich viel in den großen Z. Npar. größtenteils farblos, einige gelblich braune Z. Unt. Ep. tief braun, unt. einschichtiges Coll. in manchen Z. etwas heller, farblos.

Ger. Bedeutende Zunahme des Gb. Ob. Ep. tiefbraun. Pal. und Schwp. ebenfalls intensiver gebräunt. Die unt. Ep. zeigt fast denselben Ton wie die ob., z. T. noch gbfrei. Äußerst reiche Zunahme im Hptn. Ob. Ep. wie in der Spr. Ob. Coll. — im unger. farblos — hat hier viel Gb., Z. braun und tiefbraun. In einigen Z. des Parenchyms über dem Holzteil — im unger. auch farblos — ziemlich viel. Die größeren Z. des Siebteils sehr stark gebräunt, die kleineren nur mattbraun. Die Zellreihe unter der Fasersichel und einige wenige Z. des mittleren Npar. haben keinen Gb. Sonst ist dasselbe außerordentlich gbreich, Färbung intensiv rotbraun bis dunkelbraun. In der unt. Ep. und Collschicht ist diese Färbung noch intensiver.

Inhaltsverhältnisse vom 10. August. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. matt ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Spr. ziemlich viel, am meisten in dem ob. Teil der Pal. Im Hptn. ganz erheblich weniger, etwas mehr im Npar. und bes. im Siebteil. Ger. Makrosk. blaß ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Spr. sehr viel, bes. ob. Teil der Pal. Ep. ebenfalls reich an Oxydulkörnern. Im Hptn. wieder erheblich weniger — aber mehr als in dem des unger. — Verteilung wie im unger.; also im Npar. und bes. Siebteil am meisten.

Stärke. Nicht ger. Im wesentlichen analog 1, vielleicht etwas mehr. Parenchym über dem Holzteil und in der Stscheide sehr viel, mehr als am 12. Juli. Ger. Der Streichtum dieses Bl. ist wieder so groß, daß ein Unterschied mit dem ger. vom 12. Juli kaum hervortritt.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Ober- und unters. etwas dunkler als das nicht ger. Bl. vom 12. Juli. Ger. Obers. ungleichmäßig intensiv dunkelbraun an den größeren N., sonst

schwarzbraun; unters. etwas heller. Mikrosk. Nicht ger. Im ganzen ist die Färbung etwas intensiver als früher. Ger. Die sthaltigen Z. des Siebteils, beide Ep. und einige Z. des Npar. sind noch etwas dunkler geworden. Sonst ist die Färbung wie am 12. Juli, vielleicht auch wohl noch etwas intensiver.

Hauptresultate. Ger. Bl zuerst gelblich, später intensiv rot und sehr derb. Ungleichmäßiges bedeutendes Längenwachstum der Pal., dadurch unters. mehr gewölbt. Verschwinden der primären Rinde unterhalb der R., dafür Korkbildung. Trieb über der R. dicker.

Reduc. Substanz. Im ger. bis 12. Juli kleinere, bis 10. Aug. in beiden Objekten entsprechend größere Zunahme in gleicher Verteilung.

Stärke. Im ger. bis 12. Juli ganz enorme Zunahme. Am 10. Aug. noch dieselbe Stmenge, vielleicht läßt sich ein kleiner Rückgang vermuten, da der Gbgehalt noch etwas größer geworden ist.

Gerbstoff. Ger. Bl. mehr gebräunt. Nicht ger. Spr. viel, Hptn. weniger bis auf die Ep. Ger. Spr. bedeutende Zunahme. Im Hptn. äußerst reiche Zunahme, ferner hier mehr gbhaltige Z. im Parenchym über dem Holzteil und im ob. Coll. — beide Gewebeteile im unger. ohne Gb. —, sowie ganz bes. im Npar. Bis 10. Aug. in beiden Objekten nochmals geringe Zunahme. Obwohl zwischen beiden U. ein Zeitraum von fast 4 Wochen liegt, haben sich in beiden ger. Bl. die St.- und Gbverhältnisse nicht wesentlich zu einander verschoben. Von Interesse ist noch, daß im zugewachsenen kleinzelligen Holzpar. des Triebes über der R. sehr viel St. gespeichert ist — mehr als im ursprünglichen, — ferner erheblich mehr St. im peripheren Mark und der sekundären Rinde als unterhalb der R.; in der sekundären Rinde unterhalb sehr wenig. Ähnlich wie Deutzia wird sich wahrscheinlich auch Ribes nach der R. verhalten.

Spiraea sorbifolia.

Am 18. Juni 1910 einzelne nach SW. gelegene Bl. ger. Untersucht 26. Juli und 15. Aug. Bald nach der R. begannen

die Bl. sich allmählich immer mehr zu röten, Ende Juli und Anfang Aug. waren sie sehr stark rot. Mitte Aug. war dieser Ton größtenteils verschwunden und in gelblich braun übergegangen. Größere N. um diese Zeit gelblich grün. Auf der Spr. konnte man silberfarbige Flecke beobachten. Außerdem hatten die Bl. derbere Consistenz angenommen, die Spr. derselben hatten sich nach unten gekrümmt, teilweise auch die Randpartien. Spindel obers. ebenfalls rot; roter Farbstoff im Coll., in der Spr. und in den Pal.

Anatomisches: 1 und 6 Ep., 2 mittellange schmale Pal., 3 bis 5 kleinzelliges ziemlich dichtes Schwp. Hptn.: beide Ep. kleinzelliger als in der Spr.; kleinzelliges Coll.; großzelliges, unters. mehr als obers. ausgebildetes Npar., Bdl. nach oben hufeisenförmig, umgeben von einem unters. stärker, auf den Seiten weniger entwickeltem Faserbdl.

Inhaltsverhältnisse vom 26. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk.: keine Ausf. von Kupferoxydul erkennbar. Mikrosk.: äußerst geringe Spuren nur im Bdl. Ger.: wie im unger.

Stärke. Nicht ger. Spr. nichts. Im Hptn. nur geringe Spuren im Holzpar. und den großen Z. des Siebteils. Das Npar. führt in einigen gbreichen Z. unmittelbar über und unter dem Bdl etwas St. Ger. Beide Ep. stfrei. Im Mes. ganz außerordentlich viel, Verteilung überall gleich. Dieselbe Zunahme auch im Hptn. Sehr viel im Holzpar. und den großen Z. des Siebteils; die vorhin erwähnte Bdl umfassende, sehr gbreiche Schicht hat hin und wieder einige Körner. Im Npar. nur einige streiche Z. Im Coll. sind die farblosen Z. ohne St., in den übrigen liegt sie meistens auf der Innenseite.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gelblich braun, unters. heller; Spindel obers. braun. Ger. Obers. äußerst intensiv braun, unters. heller; Spindel obers. stark braun. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gelbbraun, stellenweise kräftiger; Pal. hellgelblich, ein Teil dunkler. Schwp. wieder matter; unt. Ep. schwach gebräunt. In der Spr. sind die kleineren Bdl von einer dunkelgefärbten Parscheide eingeschlossen. Die ob. Ep. hebt sich in der Färbung von dem übrigen Gewebe stark ab, über dem Hptn. hat sie am meisten. Holzpar. und die großen

Z. des Siebteils stark braun, desgl. die das Bdl unters. und seitwärts abgrenzende Zschicht (obers. ist dieselbe nicht geschlossen), Npar. fast vollkommen farblos, hat aber unters. viele Z. mit sehr großen Oxalatdrusen. Unt. Ep. und Coll. etwas schwächer gebräunt als obers., letzteres teilweise farblos. Ger. Ganz bedeutende Zunahme des Gb. Ob. Ep. stark gelbbraun. Sehr reiche Zunahme im Mes., Pal. intensiv braun, Schwp. vielleicht etwas weniger. Unt. Ep. wie im unger. Der starke Färbungsunterschied zwischen ob. Ep. und Mes. des unger. Bl. tritt hier vollkommen zurück, da das Mes. weit mehr Gb. hat als die ob. Ep. Hptn.: Holz- und Siebteil, Coll., Ep. und bes. viele Z. des inneren Npar. unterhalb des Bdls haben sehr viel Gb. von tief lederbrauner Farbe.

Untersuchung vom 15. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. und ger. analog 1.

Stärke. Nicht ger. analog 1. Ger. Seit 26. Juli erheblicher Rückgang der St. Stgehalt des Mes. mäßig, etwas mehr noch in der Nähe der größeren N. Im Npar. ist sie aus peripher gelegenen gbfreien Z. bis auf einige wenige wieder vollkommen verschwunden. Die übrigen Gewebearten zeigen starken Rückgang, sodaß die Inhaltsverhältnisse auf St. sich denen des ung. nähern.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. analog 1. Ger. Obers. sehr stark gebräunt, unters. heller; die Bräunung ist jedoch nicht so lebhaft wie bei dem ger. der 1. U.; bei durchfallendem Licht erscheint es aber dunkler. Mikrosk. Nicht ger. analog 1. Ger. Ein wesentlicher Unterschied mit dem ger. vom 26. Juli besteht nicht. Vielleicht ist noch eine geringe Zunahme an Gb. erfolgt. Bei den ger. Objekten treten die Parscheiden der kleineren Bdl wegen der tiefen Bräunung des Mes. nicht mehr bes. hervor.

Hauptresultate. Derbere Consistenz und Krümmung der ger. Bl. nach unten. Roter Farbstoff in den Pal. Reduc. Substanz. Kaum ein Unterschied.

Stärke. Bis 26. Juli überall enorme Zunahme, bis 15. Aug. wieder starker Rückgang (nicht viel mehr als im unger).

Gerbstoff. Zuerst bedeutende, dann geringe Zunahme.

Cydonia vulgaris.

Am 11. Juni 1910 ein nach Westen freigelegener Trieb ger. und über dem 2. Bl. oberhalb der R. geköpft. Untersucht am 10. Aug. In der ersten Zeit nach der R. ist an den Bl. des ger. Triebes kaum eine Verfärbung zu beobachten, sie erscheinen eher noch etwas gesättigter grün (vgl. Populus monilifera) als unger. Sie neigen etwas konvex nach unten und beginnen im Juli sich ein wenig zu verfärben, was aber nicht weiter fortschreitet. Am Tage der U. sind sie nur ganz wenig mattgrün, aber sehr derb und durch Flächenwachstum kraus. Die Hptn. und Blattstiele sind ganz intensiv gerötet, ebenso die größeren Seitennerven. Trieb über der R. dicker. Roter Farbstoff im Coll. und Npar., obers. sehr viel, unters.

Anatomisches. Ob. Ep. niedrig, unt. sehr niedrig. Ob. Pal. schmal und ziemlich lang, unt. kürzer und locker stehend. Sehr lockeres netzartiges Schwp. (ähnlich bei Sorbus torminalis und Pirus malus, bei letzterem etwas plumper). Bl. unters. stark gewellt. Hptn.: Großes nach oben geöffnetes Bdl, in der Öffnung zunächst etwas Primärholz, dann eine schmale Faserzone. Fasersichel unters. schmal, oben stark verdickt. Ob. Ep. sehr kleinzellig, unt. noch etwas kleiner. Coll. obers. mäßig ausgebildet, unters. meist 2—3 schichtig; Npar. ziemlich stark entwickelt, mit Oxalat. Ger. Bl. ganz bedeutend dicker durch enormes, auffallendes Längenwachstum der ob. Pal.; diese erscheinen auch ein wenig geschlängelt infolge innerer Druckverhältnisse. Ferner ist das Schwp. etwas zusammengedrängt. Ger. Bl. unters. noch mehr ungleichmäßig gewölbt als das unger. (ähnlich bei Sorbus torminalis).

Dicke: Nicht ger. ob. Pal. = 66,7 µ
„ ger. „ „ = 101,5 µ

Im ger. ist der Siebteil energisch weiter gewachsen.

Inhaltsverhältnisse vom 10. August. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Trotz schwacher Bräunung der Schnitte leicht ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Spr. wenig, etwas mehr in der Nähe der Bdl. Hptn. sehr viel, nur im Holzteil erheblich weniger. Ger. Makrosk. Wegen starker

Bräunung der Schnitte keine Rotfärbung erkennbar. Mikrosk. In der Spr. sehr starke und grobkörnige Ausf. von Kupferoxydul. Etwas weniger im Hptn., wo die Verhältnisse denen des unger. analog sind.

Stärke. Nicht ger. In der Spr. sehr wenig feinkörnige St., sonst etwas unter den Bdln, am Hptn. etwas mehr in den mittleren Pal. Hptn.: geringe Spuren in den gbhaltigen und gbfreien Z. des ob. und unt. Coll.; überhaupt in allen gbhaltigen Gewebeteilen geringe Stmenge, etwas mehr im fast ganz farblosen Primärholz. Ziemlich viel im Npar. an der Übergangsstelle zum Schwp. In den wenig vorhandenen Z. der Stscheide sehr viel. Ger. Ob. Pal. geringe Spuren, in den unt. etwas mehr, stellenweise ziemlich viel. In den sehr gbreichen Parscheiden der kleineren Bdl einige Körner. Im Schwp. selten etwas St., in der unt. gbreicheren Schicht einige Körner. Ob.- und unters. der Bdl viel St., bes. unterhalb (unterhalb grobkörniger). Im Hptn. ist im Siebteil und namentlich im Npar. die Stmenge größer geworden. Körner hier sehr groß.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig kräftig braun; unters. der starken Behaarung wegen nur ein äußerst schwach brauner Ton erkennbar. Größere N. mehr braun. Bl. bei durchfallendem Licht etwas schwach durchsichtig. Trieb tief dunkelbraun. Ger. Obers. nicht ganz gleichmäßig, kräftig schwarzbraun, kleine Stellen etwas heller. Unters. wesentlich intensiver braun als bei dem unger., ebenso bei den größeren N. Bl. bei durchfallendem Licht völlig undurchsichtig. Trieb über der R. bedeutend intensiver gefärbt als der unger.

Gerbstoff. Mikrosk. Nicht ger. In der ob. Ep. kräftig gelbbraune Klumpen. Ob. Pal. stark braun (Maximum); unt. und Schwp. heller, zuweilen mit körnigen Anhäufungen; unt. Partie des Schwp. und unt. Ep. wieder etwas dunkler. Parscheiden der Bdl schwärzlich braun. Hptn.: ob. Ep., äußere Schicht und einige innere Z. des sonst farblosen Coll. lebhaft rotbraun. Die Bdl umfassende Schicht obers. und seitwärts äußerst dunkelbraun, unters. gelbbraun, teilweise farblos. Bdlstrahlen dunkelbraun, desgl. einige Fasern — bes. des ob. Faserbdls — zuweilen noch etwas dunkler. Im Primärholz

einige dunkelbraune Z., sonst farblos. Im Npar. unters. einige wenige gelblich braune und dunkelbraune Z. Äußere Schicht des unt. Coll. gelblich braun, nach der Spr. zu tief dunkelbraun (hier auch großzelliger), innere Schicht fast durchweg ohne Gb. Unt. Ep. gelblich braun. Ger. Ganz bedeutende Zunahme. Ob. Ep. äußerst kräftig gelbbraun bis rotbraun. Ob. Pal. und Parscheiden der kleineren Bdl äußerst tief dunkelbraun (Maximum); unt. Pal. und Schwp. lebhaft gelblich braun, unt. Partie des letzteren und unt. Ep. wieder etwas kräftiger. Hptn.: ob. Ep. kräftig rotbraun, etwas intensiver die äußere Schicht und einige innere Z. des ob. Coll. (die gbhaltigen Z. des unger.), die übrigen meist gelblich braun und gelbbraun, nur wenige farblos. Bdl umfassende Schicht obers. und seitwärts noch etwas dunkler als die unger., schwärzlich braun; derselbe Ton auch in einzelnen Z. oder kleineren Zkomplexen unter dem Bdl. Primärholz hier ganz gbhaltig. Bdlstrahlen etwas kräftiger gefärbt als im unger. Äußere Schicht des unt. Coll. lebhaft rötlich braun; unt. Ep. mehr lebhaft gelbbraun.

Hauptresultate. Nach der R. zuerst gesättigtere Färbung der ger. Bl. (vgl. Populus monilifera). Später mattgrün, etwas konvex nach unten, sehr derb und kraus. Rötung der Blstiele und der größeren N. Trieb über der R. dicker, Bl. ebenfalls dicker und unters. mehr gewölbt. Siebteil energisch weiter gewachsen. Enormes Längenwachstum der ob. Pal., unten umgebogen. Zusammendrängung des Schwp. durch innere Druckverhältnisse.

Reduc. Substanz. Im ger. sehr starke Zunahme in der Spr.

Stärke. Durchweg nicht erhebliche Zunahme; ziemlich viel ober- und unterhalb der kleineren Bdl, sowie stellenweise in den unt. Pal.

Gerbstoff. Stärkere Bräunung der ger. Bl., undurchsichtig. Ganz bedeutende Zunahme. Maximum in beiden Objekten in den ob. Pal. Ob. Coll. im ger. fast ganz gbhaltig. Primärholz ganz gbhaltig. Unter dem Bdl kleine schwärzlich braune Zkomplexe und Einzelzellen.

Pirus communis.

Am 28. Juni 1910 ein nach NW. freigelegener Kurztrieb ger. Untersucht am 4. und 16. Aug. Die Bl nahmen ganz allmählich leichte Gelbfärbung an, die N. etwas kräftiger. Ende Juli waren sie sehr derb und hatten sich stark nach unten gebogen.

Anatomisches. 1 und 10 niedrige Ep.; 2 und 3 mittellange Pal.; unt. ein wenig kürzer; 4 bis 9 ziemlich dichtes Schwp., 4 Übergangsschicht. Hptn.: beide Ep. kleinzellig und rundlich; Coll. unters. zweischichtig, obers. kräftig entwickelt und sehr breit; Npar. mäßig ausgebildet. Regelmäßiges oben abgeflachtes Bdl, dem ober- und unters. Fasergewebe vorgelagert ist. Im ger. ob. Pal. länger, sie erscheinen geschlängelt und stehen auch gedrängter. Die 3. nur stellenweise ausgebildete kürzere Schicht ist jetzt typisch palartig. Schwp. durch größeres Wachstum der Z. dichter, auch am Dickenwachstum teilnehmend.

Messung: nicht ger. Gesamtd. : ob. beid. Pal. = 220 µ : 87 µ
ger. „ „ „ „ = 275 µ : 116 µ
teilweise sogar „ „ „ „ = 290 µ : 120 µ

Inhaltsverhältnisse vom 4. August Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. nur im Bdl ziegelrote Ausf. erkennbar. Mikrosk. Spr. sehr arm, sie hat nur wenige kleine Oxydulkörnchen. Im Bdl viel. Ger. Makrosk. Analog dem unger. Mikrosk. Kaum Zunahme; unterhalb der Bdl in der unt. Ep. einige Körnchen.

Stärke. Nicht ger. Ob. Pal. sehr wenig, in den unt. etwas mehr, (umgekehrt der Gb.), desgl. im Schwp. Verhältnismäßig viel St. neben den größeren Bdln, etwas weniger im Holzpar., in den großen Z. des Siebteils sowie in der das Bdl unten und auf den Seiten umfassenden Schicht. Im Npar. haben einige wenige gbhaltige und gbfreie Z. etwas St. Ger. Mes. sehr viel. Mäßige Ansammlung in den ob. Pal., in den unt. bedeutend mehr. (Gb. umgekehrt). Am meisten scheint sich im Schwp. abgelagert zu haben, doch ist die unterste gbreichere Schicht wieder ärmer an St., nur in den Z. unter

den Bdln etwas mehr; obwohl die Körner schon an sich größer sind als im unger., zeichnen sich dieselben in den Z. ober- und unterhalb der kleineren Bdl noch ganz bes. durch auffallende Größe aus.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. tief dunkelbraun, unters. braungrün. Ger. Obers. äußerst tief dunkelbraun, unters. heller; bei durchfallendem Licht stellenweise schwarzbraun. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gelblich braun bis dunkelbraun. In beiden Palschichten Ausf. ungleichmäßig, Bräunung demnach mehr oder weniger intensiv, in der unt. ist sie geringer. Schwp. durchweg gelblich braun, bis auf die unterste Schicht, die meist unterhalb der N. tiefbraun gefärbt ist; unt. Ep. ziemlich gleichmäßig kräftig braun, — weniger als in der ob. — Holzpar. braun, die großen Z. des Siebteils und die das Bdl unters. und seitwärts umfassende Schicht äußerst tief gebräunt. Im Npar. ober- und unters. nur einige tiefbraune und gelbbraune Z., alle übrigen sind ohne Gb. und enthalten meist Oxalatdrusen. Coll. gelbbraun, obers. etwas intensiver. Ger. Erhebliche Zunahme des Gb. in allen Gewebeteilen. Im Coll., bes. obers. weit mehr gbhaltige Z. von tiefbrauner Färbung als im unger. Die Injektion ist nicht gut, die Gefäße zeigen nämlich gelbbraunen homogenen Inhalt; auch im Schwp. ist die Ausf. verschwommen.

Untersuchung vom 16. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. und ger. analog 1.

Stärke. Nicht ger. analog 1. Ger. weitere geringe Zunahme der St.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Bl. ober- und unters. etwas dunkler als die der 1. U. Ger. Obers. intensiv schwarzbraun, unters. nur wenig heller; bei durchfallendem Licht ungleiche Färbung. Mikrosk. Nicht ger. analog 1. Ger. im Npar. und Coll. mehr gbhaltige Z. als im unger., auch intensiver gebräunt; sonst seit der 1. U. keine Abweichungen. Injektion überall gut.

Hauptresultate. Ger. Bl. sehr derb und stark nach unten umgebogen, dicker. Übergangsschicht von den Pal. zum Schwp. jetzt typisch palartig.

Reduz. Substanz. Kaum ein Unterschied.

Stärke. Im ger. bis 4. Aug. sehr reiche Zunahme, am 16. nochmals geringe Zunahme.

Gerbstoff. Am 4. Aug. überall erhebliche Zunahme. Im Coll. Vermehrung der gbhaltigen Z. Bis 16. Aug. im Coll. und Npar. noch mehr gbhaltige und dunkler gebräunte Z. als am 4. August.

Pirus malus.

Am 18. Juni 1910 ein nach SW. freigelegener Kurztrieb ger. Untersucht am 10. Aug. Infolge der R. erscheinen die Blstiele in der zweiten Hälfte des Juli dicker und auch gerötet. Bl. sehr derb. Hptn. rot, Spr. rötlich gesprenkelt. Roter Farbstoff des Hptn. im Coll. unter der Ep., sonst in den ob. Pal.

Anatomisches. Ob. Ep. ziemlich niedrig, unt. noch niedriger. 3 Palschichten (unt. kurzzelliger als die ob.), alle 3 etwa die Hälfte des Mes. ausmachend. Schwp. sehr locker — ähnlich bei Sorbus torminalis und Cydonia, doch sind bei Pirus malus die Z. plumper. — Hptn.: beide Ep. kleinzellig und rundlich. Coll. obers. stark entwickelt; die Pal. greifen in dasselbe mit allmählich kleiner werdenden Z. keilförmig hinein. Über diesen Z. verläuft das Coll. nach der Spr. ziemlich weit — bis zu den Z. normaler Länge — in einer Spitze aus. Bdl nach oben flach geöffnet, in der Öffnung mehr oder weniger verdicktes Fasergewebe. Fasersichel unters. nur auf der Innenseite verdickt, in der äußeren großzelligeren Zone — namentlich unters. — größtenteils unverdickt. Im ger. sind diese Z. bis auf einige wenige alle stark verdickt wie die anderen. Ger. Bl. dicker; Pal. etwas länger als im unger.

Messung: nicht ger. Gesamtdicke : ob. Pal. = 220 µ : 78 µ
ger. „ „ „ = 232 µ : 97 µ
stellenweise sogar „ „ „ = 255 µ : 101 µ

Inhaltsverhältnisse vom 10. Aug. Reduz. Substanz. Nicht ger. Nur mikrosk. äußerst schwache Ausf. im Npar. erkennbar; etwas mehr im faserartigen Gewebe über dem Bdl und dem obers. Coll. In der Spr. nur in der Nähe des Hptn. einige Körnchen im Schwp., sonst nichts. Im Npar. unters. ebenfalls einige Körnchen. Ger. Makrosk.: schwach ziegelrote

Färbung im Hptn. erkennbar. Mikrosk. sehr viel im Siebteil und Xpar., sonst weniger. Schwp. ziemlich viel. Pal. nur in der Nähe des Hptn. einige Körner. Leiste auf dem N. sehr intensiv rotbraun.

Stärke. Nicht ger. In den ob. Pal. wenig feinkörnige St., in den unt. mehr und auch etwas grobkörniger: am Hptn. in den Pal. etwas mehr als nach der Spr. zu. Schwp. sehr wenig. Hptn.: geringe Spuren im Holzpar., Siebteil und einigen unverdickten gbhaltigen und gbfreien Fasern. Stscheide verhältnismäßig viel. Xpar. und Coll. nichts. Ger. Ganz bedeutende Zunahme. Im ganzen Mes. — ob. Pal. etwas weniger — sehr viel St. Enorme Zunahme im Hptn. In den äußeren Z. des ob. Coll. mäßige Stmenge. Nach dem Innern zu bis zur Faserzone obers. fast alle Z. strotzend voll, nur wenige stfrei, diese auch ohne Gb. Im obers. Fasergewebe und Holzpar. wenig St.: ziemlich viel im Siebteil, in den wenigen unverdickt gebliebenen, gbhaltigen Z. der Fasersichel, sowie der Stscheide. Im Xpar. unter dem Bdl mäßige Ablagerung, in einigen Z. sehr viel: auf den Seiten nach der Spr. zu dagegen viele Z. strotzend voll (hier auch mehr Gb.) Wie hier im Xpar., so auch im unters. Coll. Sehr viel in den Schließzellen auf der Unterseite.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. nicht ganz gleichmäßig braun, kleine Stellen etwas matter; unters. frisch braungrün. Blstiel obers. dunkelbraun, unters. stark gelbbraun. Bl. bei durchfallendem Licht wenig durchsichtig und rötlich braun. Ger. Obers. gleichmäßig dunkelbraun, unters. intensiv braungrün. Blstiel obers. äußerst tief gebräunt, unters. braun. Bl. bei durchfallendem Licht undurchsichtig. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gelbbraun, häufig mit lederbraunen körnigen Anhäufungen. Pal. schwach gelblich braun — bedeutend heller als die Ep. — ein Teil der Z. etwas mehr, in der Nähe des Hptn. und über dem Bdl mehr rostbraun, dieser Ton tritt in den unt. Pal. häufiger auf. Schwp. kräftig rostbraun, unt. Partie ähnlich wie die Pal., unt. Ep. zuweilen auch mit braunen körnigen Anhäufungen, aber ein Teil der Z. heller, resp. frei. Hptn.: ob. Ep. tief rostbraun. Coll. obers. mit gelbbraunen

Gbconcretionen in geringer Menge. Holzpar. gelbbraun, ähnlich in einigen unverdickten Fasern und im Siebteil, letzterer jedoch vielfach dunkelbraun. Im inneren Npar. sehr wenig Gb. in gelblich brauner Färbung, ausgefällt im Plasma. Äußere Schicht des unters. Coll. schwach gelblich braun, Gb. nur am Plasma. Unt. Ep. etwas kräftiger. Ger. Bedeutende Zunahme des Gb. Ob. Ep. kräftiger gefärbt als im unger., intensiv gelbbraun, zuweilen tief lederbraun; fast denselben Ton zeigen auch die ob. Pal., diese stellenweise sogar äußerst dunkellederbraun, nach den unt. Pal. etwas abnehmend, diese kräftig gelbbraun bis tief dunkelbraun. Schwp. ebenfalls kräftiger als im unger. Parscheide der kleineren Bdl tief lederbraun. Unt. Ep. schwach gelblich braun (fast wie im unger.). Hptn.: ob. Ep. mehr als im unger. Größte Zunahme im ob. Coll., lederbraun bis schwärzlich braun, nur einige ohne Gb. (diese auch ohne St.). Obers. Npar. ungefähr zur Hälfte gbhaltig und etwas schwächer gefärbt als das Coll. Holzpar. und Siebteil ähnlich wie im unger. In der Fasersichel mehr gbhaltige Z., Färbung etwas dunkler, gelbbraun. Im unters. Npar. ist die Ausf. in den einzelnen gbhaltigen Z. größer als im unger.; auf den Seiten nach dem Schwp. zu sehr viel Gb. (auch mehr St.), rotbraun bis schwärzlich braun; ähnlich die äußere Schicht des unters. Coll. (auf den Seiten), sonst bräunlich, letzter Ton auch in einigen Z. der inneren Schicht. Unt. Ep. wenig mehr als im unger.

Pirus malus zeichnete sich von allen anderen untersuchten Objekten hinsichtlich der Gbausf. durch rostbraune Färbung aus.

Hauptresultate. Dickenwachstum und Rötung der Blstiele des ger. Kurztriebes. Bl. ebenfalls dicker. Roter Farbstoff im Hptn. im Coll., in der Spr. in den ob. Pal. Fast gänzliche, starke Verdickung der im unger. ganz unverdickten äußeren Zone der Fasersichel.

Reduc. Substanz. Im ger. bedeutende Zunahme im Siebteil, Npar. und Schwp., Pal. nur in der Nähe des Hptn. einige Körner.

Stärke. Ganz bedeutende Zunahme im Mes. und Hptn.

Gerbstoff. Ger. Bl. dunkler gebräunt, bei durchfallendem Licht undurchsichtig. Bedeutende Zunahme im ganzen Gewebe,

bes. ob. Pal. Größte Zunahme im ob. Coll. (ähnlich Cydonia). Färbung in der Spr. meist rostbraun.

Sorbus aucuparia.

Am 18. Juni 1910 ein nach SW. freigelegenes Bl. ger. Untersucht 29. Juli und 12. Aug. Das ganze Bl. neigt bald nach der R. nach unten und hat sich vom Licht weggebogen. Fiedern gelblich und ebenfalls nach unten hängend. Blstiel Anfang Juli schon stark gerötet. Am 12. Juli hingen alle Fiederpaare fast senkrecht nach unten, am 13. stellten sich alle bis auf die beiden letzten an der Spitze wieder schräg. Die Gelbfärbung ist bis in den Aug. sehr stark fortgeschritten, Bl. derb. Mitte Aug. zeigen sich auf der Spr. stellenweise einzelne große braune Punkte. Spindel sehr stark gerötet, roter Farbstoff in großer Menge in peripheren Coll., nach dem Inneren allmählich schwächer werdend. Der Stiel unger. Bl ist nur ganz mattrot.

Anatomisches. Ob. Ep. ziemlich hoch, ob. Pal. mittellang, unt. kürzer; lockeres Schwp.; unt. Ep. niedriger als die ob. Hptn.: ob. Ep. kleinzellig und rundlich; ob. Coll. kleinzellig. Z. von ungleicher Größe, ähnlich unters., ein- bis zweischichtig. Bdl ein nach oben geöffneter Bogen, in der Öffnung ziemlich stark entwickeltes Primärholz, dem ein dünnwandiges faserartiges, partiell nur mäßig verdicktes Gewebe vorgelagert ist. Das Bdl ist von einem ähnlichen, unters. stärker, nach den Seiten sich verjüngenden Gewebe umgeben, wo die Endpartien jedoch typisch faserartige Verdickung zeigen. Großzelliges ziemlich stark ausgebildetes Npar. mit einigen Oxalatdrusen. Im Stiel ein großes nach oben flach geöffnetes Hauptbdl und mehrere Nebenstränge. Ger. Blstiel dicker; in den ger. Bl. ist obers. das dünnwandige faserartige Gewebe des unger. verdickt; unters. ist die Verdickung fast überall erfolgt, teilweise sehr kräftig.

Messung: nicht ger. Gesamtdicke : Pal. = 191,7 μ : 66,7 μ
ger. „ „ = 232 μ : 114,4 μ

Längenwachstum der Pal. in erster Linie am Dickenwachstum beteiligt.

Inhaltsverhältnisse vom 29. Juli. Reduc. Substanz.

Nicht ger. nur mikrosk. im Siebteile reduc. Substanz in äußerst spärlicher Menge. Ger. Spr. etwas im Schwp., Bdl wenig.

Stärke. Nicht ger. Ob. Pal. und Schwp. sehr wenig St., etwas mehr in den unt. Pal. — in der Nähe der Bdl überall etwas mehr. — In einigen Z. des ob. Coll. geringe Spuren, desgl. im Holzpar. Primärholz ohne St.; etwas in den großen und vielfach auch kleinen Z. des Siebteils. Ziemlich viel in einigen Z. des Npar. und der Bdl umfassenden Schicht. Ger. Bedeutende Zunahme der St. Ob. Pal. sehr viel, unt. noch mehr. Schwp. weniger. Hptn.: im ob. Coll. mehr sthaltige Z. und mehr Körner, ähnlich im Primärholz. Im Siebteil geringe Zunahme. Ganz enorme Speicherung im Npar., in den gbreichen Z. desselben und in der gbreichen bdlumfassenden Schicht viel weniger. Unt. Coll. einige Körner auf der Innenseite. Körner größer als im unger. (Maximum der St.)

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig lebhaft hellrotbraun, unters. heller. Ger. Obers. gleichmäßig stark dunkelrotbraun, unters. heller. Bei durchfallendem Licht viele kleine dunkle Punkte, sonst derselbe lebhaft hellbraune Ton wie das unger. bei auffallendem Licht. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. lebhaft gelbbraun bis kräftig rotbraun, auf der Innenseite viel verschleimt, Gb. dann gegen die Außenwand gepreßt. Ob. Pal. kräftig bräunlich, unt. gelblich grün, desgl. das Schwp., hier zerstreute Z. mit mehr Gb. Parscheiden der kleineren Bdl tiefbraun. Unt. Ep. gelblich und verschleimt. Hptn.: ob. Ep. intensiv rotbraun, ob. Coll. gelblich braun, das dünnwandige faserartige Gewebe braun; Primärholz farblos. Holzpar. meist schwach gebräunt, teilweise tiefbraun; die großen Z. des Siebteils lebhaft gelbbraun bis rotbraun, die des partiell verdickten Faserbdls bräunlich, meist farblos. Die Bdl umfassende Schicht braun, etwas schwächer — matt gebräunt — die an diese Schicht sich anschließenden weniger gbhaltigen Z. des Npar., sonst hier nur noch einige sehr schwach gebräunte Z. Unt. Ep. und Coll. braun. Ger. Ob. Ep. äußerst stark rotbraun, viel verschleimt. Ob. Pal. tiefbraun, unt. Pal. und Schwp. lebhaft gelblich grün, ein Teil der Z. des Schwp. aber ohne Gb. Unt. Ep. mehr lebhaft gelbbraun. Parscheiden

der kleineren Bdl tiefbraun. Hptn.: ob. Ep. und Coll. ähnlich wie in der Spr. Dünnwandiges, etwas verdicktes Fasergewebe braun; Primärholz farblos. Holzpar. braun, vielfach tiefbraun. Die großen Z. des Siebteils sehr tief gebräunt (intensiver als im unger.) teilweise braun. Im Faserbdl mehr gbhaltige braune Z. Bdlumgebende Schicht dunkelbraun, desgl. die vor derselben liegenden gbhaltigen Z. des Npar., das sonst ungefähr noch zur Hälfte gbhaltig und gelblich geworden ist. Unt. Coll. und Ep. braun.

Untersuchung vom 12. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Spr. nur wenig in der Nähe der größeren N., etwas mehr im Hptn. in reicher Verteilung. Ger. Makrosk. In der Spr. schwach, im Hptn. stark ziegelrote Ausf. erkennbar. Mikrosk. Ep. nichts, sonst viel im ganzen Gewebe in gleicher Verteilung. Hptn. außerordentlich viel.

Stärke. Nicht ger. In der Spr. nur geringe Spuren in den Pal., Nähe der Bdl etwas mehr. Hptn.: Holzpar., die großen Z. des Siebteils und einige wenige Z. der Bdl umfassendenden Schicht äußerst wenig (seit 29. Juli also Abnahme). Ger. Seit 29. Juli erheblicher Rückgang der St.; ob. Pal. wenig, größere Partien stellenweise mit sehr wenig St. In den unt. Pal. noch ziemlich viel, im Schwp. fast die gleiche Menge. Hptn.: größte Abnahme im Npar., nur noch einige große Körner meist in den gbhaltigen Z., seltener in gbfreien. Ob. Coll. wie im unger., im unt. nur noch äußerst selten etwas St.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. tief grünlich braun, unters. heller; Hptn.: unters. gebräunt. Ger. Obers. gleichmäßig stark schwärzlich braun, unters. heller; Bl. sehr derb, bei durchfallendem Licht undurchsichtig. Mikrosk. Nicht ger. Im wesentlichen wie früher. Das Mes. ist vielleicht etwas frischer. Ger. Weitere kräftige Zunahme des Gb., bes. im Mes. Ob. Ep. intensiv rotbraun, viel verschleimt. Ob. Pal. kräftig schmutzig braun, stellenweise ganz enorm; unt. ein wenig heller. Schwp. mehr gelblich braun, ähnlich die unt. Ep. Parscheiden der kleineren Bdl schwärzlich braun. Hptn.: ob. Ep. intensiv kräftig rotbraun, Coll. und faserartiges Gewebe dunkelbraun bis schwärzlich braun. Primärholz farblos. Holzpar. äußerst

tief gebräunt; die großen Z. des Siebteils kräftig rotbraun bis schwärzlich braun. Im Faserbdl keine Veränderung. Bdl umgebende Schicht äußerst dunkel rotbraun. Im Npar. verschiedene Färbung, gelbbraun, intensiv rotbraun und schwärzlich braun, letzter Ton bes. nach den Seiten des Bdls obers. Unt. Coll. tief dunkelrotbraun; unt. Ep. etwas heller. Nach Zusatz von Chloraljod verschwand der schmutzig braune Ton, wofür mehr ein reines Braun an die Stelle trat.

Hauptresultate. Gelbfärbung und derbere Consistenz der ger. Bl., vom Licht weggeneigt. Starke Rötung der Spindel. Längenwachstum der Pal. Z. des Schwp. größer. Fast gänzliche Verdickung des ursprünglich über dem Scheitel des Bdls nur partiell verdickten Fasergewebes.

Reduc. Substanz. Im ger. zuerst schwache, später sehr starke Zunahme.

Stärke. Bis 29. Juli bedeutende Zunahme, enorm viel im Npar.; dann erheblicher Rückgang, größte Abnahme im Npar. Ob. Coll. und Primärholz mehr sthaltige Z.

Gerbstoff. Zuerst mäßige, dann kräftige Zunahme. St.- und Gbmengen stehen im umgekehrten Verhältnis.

Sorbus torminalis.

Am 18. Juni 1910 2 nach NW. freigelegene Bl. ger. Untersucht am 8. Aug. In erster Zeit treten an den ger. Bl. keine Veränderungen auf. Im Juli erscheinen sie vielleicht ein wenig mattgrün und sind sehr derb. Rand etwas nach unten gekrümmt.

Anatomisches. Ob. Ep. höher als die unt. Ob. Pal. ziemlich lang und schmal, unt. etwas kürzer und ein wenig lockerer. Schwp. sehr locker, ziemlich schmale Z. Hptn.: ob. Ep. rundlich, nur etwas kleiner als in der Spr. Ob. Coll. stark entwickelt, Z. rundlich, meist von der Größe der Epzellen, vielfach kleiner. Unt. Ep. sehr klein; Coll. meist zweischichtig. Bdl nach oben hufeisenförmig, in der Öffnung weniger verdicktes Fasergewebe, das mit der verdickten Fasersichel unters. in Verbindung steht. Zwischen Fasergewebe und Coll. obers. großzelliges Parenchym. Npar. unters. stark entwickelt. Ger.

Bl. dicker durch Längenwachstum der ob. Pal. Unters. ist die Partie der Spr. zwischen zwei Bdln infolge innerer Spannungsverhältnisse mehr nach außen vorgewölbt als bei unger. Zur Controlle des Dickenwachstums wurde im Sommer 1911 aus der Spr. eines am 16. Juni ger. Bl. am gleichen Tage ein Stück ausgeschnitten, gemessen und am 4. Aug. mit der entsprechenden Partie der anderen Hälfte hinsichtlich der Dicke verglichen. Folgende Differenz beider Messungen ist ein sicherer Beweis für das Dickenwachstum.

Tag der R.: 16. Juni.

Gesamtdicke : beid. Pal. = 217,5 μ : 75,4 μ
am 4. Aug. „ „ „ = 242 μ : 101,5 μ

Das Gewebe muß danach auch dichter geworden sein.

Inhaltsverhältnis vom 8. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Im Bdl schwach ziegelrote Färbung eben erkennbar. Mikrosk. In der Nähe des Hptn. in der unt. Hälfte (hypodermale Schicht) etwas; ein wenig mehr in den kleineren Bdln, die kleinsten enthalten nichts. Hptn.: ziemlich viel, Rinde und Siebteil am meisten. Ger. Makrosk. Schwach ziegelrote Färbung des Bdls erkennbar. Mikrosk. Geringe Ausf. im unt. Schwp., Nähe der Bdl bedeutend mehr. Npar. und Siebteil sehr viel, Holzteil weniger, Faserbdl noch weniger.

Stärke. Nicht ger. Spr. scheinbar keine St., sonst nur in einigen Z. der Stscheide und einigen gbfreien des peripheren Siebteils geringe Mengen. Ger. Mäßige feinkörnige Speicherung im Mes. Hptn.: sehr viel in den Z. der Stscheide und einigen gbfreien des Npar., sonst hat letzteres meist nur einige große Körner, sowohl in den farblosen als auch gbhaltigen Z.; ebenso in den inneren Z. des ob. und unt. Coll.; in den gbfreien Z. des Fasergewebes über dem Bdl wieder etwas mehr, weniger in den gbhaltigen. Geringe Mengen im Holzpar., Siebteil etwas mehr. Faserbdl geringe Spuren. Körner im Hptn. hinsichtlich der Größe von verschiedenem Charakter, mittelgroß bis sehr groß.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig dunkellederbraun, der grüne Ton ist eben noch schwach zu erkennen, unters. mehr grünlich, größere N. bräunlich; bei durchfallendem Licht ziemlich hell. Stiel obers. tief braun, unters.

heller. Ger. Obers. gleichmäßig schwärzlich braun, unters. gleichmäßig tief braungrün, bes. die größeren N.; bei durchfallendem Licht nur sehr wenig durchsichtig. Blstiel obers. schwärzlich, unters. heller. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. kräftig gelbbraun bis rötlich braun, auf der Innenseite vielfach stark verschleimt, Gb. dann gegen die Außenwand gepreßt. Ob. Pal. gelblich grün mit dunkleren Tropfen, unt. Pal. und Schwp. etwas heller, manche Z. ganz gbfrei, sonst aber mit körnigen Anhäufungen, bes. in der untersten Schicht unter den Bdln; unt. Ep. matt gelblich braun. Hptn.: ob. Ep. rötlich braun, kräftiger als in der Spr.; ob. Coll. teilweise farblos, sonst gelblich braun, ähnlich die unt. Ep.; unt. Coll. heller. Holzpar. und die zahlreichen größeren Z. des Siebteils äußerst tief dunkelbraun; im Faserbdl ober- und unters. bedeutend weniger gbhaltige gelbbraune Z. Im Npar. vor dem Bdl einzelne gelbbraune bis schwärzlich braune Z. und Zkomplexe. Ger. Ganz bedeutende Zunahme. Ob. Ep. intensiv rotbraun, kräftiger als im unger., meist auf der Innenseite verschleimt, Gb. dann gegen die Außenwand gepreßt. Ob. Pal. dunkelbraun, unt. kräftig gelbbraun; ähnlich im Schwp., jedoch viel mit dunklerer körniger Anhäufung, ganz vereinzelte Z. noch frei von Gb. Unterste Schicht unter den Bdln dunkelbraun wie die ob. Pal.; unt. Ep. gelbbraun. Hptn.: ob. Ep. äußerst kräftig rotbraun, fast ebenso die äußeren Z. des ob. Coll., innere Z. meist gelblich braun, die kleineren unter ihnen ungefähr wie die ob. Großzelliges Parenchym vor den Faserzellen obers. lederbraun. Holzpar. und Siebteil äußerst dunkelbraun; im ob. Faserbdl einige dunkelbraune Z., im unt. sehr viele, teilweise noch dunkler als obers. Die das Bdl seitwärts einfassende Schicht äußerst dunkelbraun bis schwarzbraun. Inneres Npar. meist vor dem Bdl lebhaft gelbbraun bis schwärzlich braun gefärbte Z. Unt. Coll. und Ep. braun. Im Hptn. in allen Gewebeteilen Vermehrung der gbhaltigen Z. In den kleineren Z. ist die Ausf. häufig concentrierter.

Hauptresultate. Ger. Bl. derber, Rand etwas nach unten gekrümmt. Dickenwachstum, bes. bedingt durch Längenwachstum der ob. Pal.

Reduc. Substanz. In der Spr. geringe, im Hptn. sehr große Zunahme.

Stärke. Im ger. in der Spr. geringe feinkörnige, im Hptn. größere grobkörnige Zunahme, bes. im Npar. und den Z. der Stscheide; auch sonst mehr sthaltige Z.

Gerbstoff. Ger. Bl. weit kräftiger gebräunt nach der Conservierung. Ganz bedeutende Zunahme in der Spr., bes. in den ob. Pal. und der untersten Schicht des Schwp. Im Hptn. mehr gbhaltige Z. mit dunklerer Färbung.

Prunus cerasifera.

Am 10. Juni 1911 ein nach Osten freigelegener Trieb ger. und über dem 2. Bl. oberhalb der R. geköpft. Untersucht am 6. Juli. Ungefähr 2 Wochen nach der R. erscheinen die Bl. etwas mattgrün und nehmen allmählich derbere Consistenz an.

Anatomisches. Ob. Ep. hoch, oft verschleimt; unt. erheblich niedriger. 2 mittellange Palschichten, Z. schmal und dicht. Sehr dichtes palartiges Schwp. Hptn.: ob. Ep. etwas abgerundet und niedriger als in der Spr. Obers. stark entwickeltes Coll., dann schmale Parenchymzone mit einigen Oxalatdrusen. Bdl nach oben flach geöffnet, in der Öffnung verdicktes Primärholz. Fasersichel unters. stark verdickt. Npar. unters. stark entwickelt und collenchymatisch verdickt. Unt. Coll. meist ein- bis zweischichtig. Unt. Ep. innen rund, nach außen abgeflacht. Das ger. Bl. ist um 13 μ dicker als das unger. Nicht ger. 139 μ, ger. 142 μ. Ferner ist im ger. das Npar. noch weiter verdickt.

Inhaltsverhältnisse vom 6. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. In der Spr. nichts. Geringe Spuren nur in der Ep. oberhalb und unterhalb der Bdl. Im Hptn. äußerst mäßige feinkörnige Ansf. Ger. Makrosk. Schwach ziegelroter Niederschlag im Hptn. erkennbar. Mikrosk. In der Spr. nichts bis auf die Ep. mit einigen Körnern ober- und unterhalb der Bdl. Ziemlich erhebliche Zunahme nur im Hptn. In der Nähe der Bdl also scheint die Ep. Neigung zu haben, etwas reduc. Substanz abzulagern.

Stärke. Nicht ger. Ob. Pal. wenig St., unt. mehr, weitere

Zunahme im Schwp., erheblich mehr noch in den Parscheiden der kleineren Bdl. In der Spr. sehr reichliche Ansammlung der St. in der Nähe des Hptn. Hptn.: Stscheide ziemlich reich, weniger im Holzpar., sonst überall nur spärliche Mengen, so im Coll., Primärholz, in den großen Z. des Siebteils und im Npar. Sehr viel in der das Bdl gegen das Schwp. abgrenzenden Schicht. Ger. Ganz enorme Zunahme. Ganzes Mes. strotzend voll von St. Die ob. Pal. haben so sehr daran zugenommen, daß zwischen ihnen und den unt. Pal. mit Schwp., die auch erheblich reicher geworden sind, hinsichtlich der Stmenge kaum ein Unterschied zu erkennen ist. (Analog Prunus lusitanica). Hptn.: äußere Z. des ob. Coll. wenig, von hier nach dem Innern — inneres Coll., Paremchymzone, Primärholz und ob. Partien des Holzpar. — ganz außerordentlich viel St. Im Holzpar. nach dem Siebteil zu vielleicht etwas weniger, desgl. in den großen und etwas kleineren Z. des Siebteils. Enorm viel in der das Bdl gegen das dicht herantretende Schwp. abgrenzenden Schicht (aber nur in dieser Partie). Im Npar. ziemlich viel — teilweise sehr viel — vom Bdl zur Peripherie abnehmend. Im unt. Coll. kleinere Körnchen.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig braun, unters. heller; bei durchfallendem Licht gelblich braun. Ger. Obers. gleichmäßig schwärzlich braun, unters. heller; bei durchfallendem Licht tief lederbraun und wenig durchsichtig. Mikrosk. Nicht ger Ob. Ep. auf der Innenseite oft stark verschleimt, einige Gbkügelchen gegen die Außenwand gepreßt. Ob. Pal. ungleichmäßig braun, weniger in den unt. Pal. und noch weniger im Schwp. Parscheiden bei den kleineren Bdl tief braun. Im Hptn. erheblich mehr als in der Spr. Ob. Ep. gelblich braun, einige äußere Z. des ob. Coll. mehr braun, innere meist farblos oder schwach gebräunt. Parenchymzone vor dem verdickten Primärholz gelbbraun bis dunkelbraun. Die das Bdl seitwärts einfassende Schicht dunkelbraun, unters. gelbbraun bis braun. Holzpar größtenteils dunkelbraun, teilweise farblos. Die großen Z. des Siebteils dunkelbraun bis schwärzlich braun. Die unverdickten Fasern meist schwärzlich braun, wenige tief rotbraun und braun. Im Npar. zerstreut

gelbbraune bis dunkelbraune Z. mit körnigen Anhäufungen. Im unt. Coll. einige gelblich braune Z., meist farblos; ähnlich die unt. Ep. Ger. Das ger. Bl. hat ganz energisch reagiert. Ob. Ep. ebenfalls oft auf der Innenseite stark verschleimt, mehr Gb. in kleinen Tropfen und Klumpen, z. T. gegen die Außenwand gepreßt. Unt. Ep. ziemlich viel, gelbbraun, Ob. Pal. kräftig dunkelbraun, nach dem Innern zu ungleichmäßig abnehmend. Schwp. in der Grundfärbung lebhaft gelblich braun, teilweise dunkelbraun, zerstreute Z ohne Gb. Parscheiden der kleineren Bdl äußerst tiefbraun, fast schwärzlich braun. Hptn.: ob. Ep. mit gelbbraunen Klumpen, einige Z. braun. Ob. Coll. bis auf wenige gelbbraune Z. äußerst dunkelbraun. Die obers. und seitwärts das Bdl einfassende Schicht, sowie die großen Z. des Siebteils, schwarzbraun, (noch dunkler als im unger.) Holzpar. meist tiefbraun. Die unverdickten Fasern meist auch schwarzbraun, wenige tief rotbraun. Zellschicht unterhalb des Bdls kräftig braun, dunkelbraun, einige schwärzlich braun. Im Npar. mehr gbhaltige Z. von gelbbrauner, brauner und dunkelbrauner Färbung. Ähnlich die äußere Schicht des unt. Coll., die jetzt ganz gbhaltig ist. Unt. Ep. ebenfalls ganz gbhaltig und leicht gebräunt.

Hauptresultate. Ger. Bl. mattgrün, derber und dicker als unger. Ferner weitere collenchymatische Verdickung des Npar.

Reduc. Substanz. Im ger. nur ziemlich unerhebliche Zunahme im Hptn.

Stärke. Im ger. bis auf unt. Coll. und äußere Z. des ob. ganz enorme Zunahme im ganzen Gewebe.

Gerbstoff. Ger. Bl. mehr gebräunt und weniger durchsichtig. Im ger. bedeutende Zunahme. Npar. mehr gbhaltige Z.; äußere Schicht des unt. Coll. und unt. Ep. hier ganz gbhaltig.

Prunus virginica.

Am 16. Juni 1911 2 nach Osten freigelegene Triebe ger. und über dem 1. Bl. oberhalb der R. geköpft. Untersucht 19. Juli. Anfang Juli leichte Gelbfärbung erkennbar, die bis Ende Juli allmählich intensiver wird. Zugleich haben die Bl. derbere Consistenz angenommen. Trieb über der R. dicker. Auffallend

ist, daß eins der ger. Bl. seine Unterseite nach oben gedreht hat; unters. ist dieses Bl. etwas mehr vergilbt als das andere, ferner hier ziemlich stark gerötet. Roter Farbstoff in der unt. Ep. Anatomisches analog den übrigen Prunusarten. Im ger. scheint das Npar. etwas dickwandiger zu sein als im unger. Beide ger. Bl. sind erheblich dicker als unger. Im unger. machen die Pal. etwa die Hälfte des Mes. aus, in den ger. weit über die Hälfte. Am meisten sind die ob. Pal. gewachsen. Das ganze Gewebe ist dichter geworden. Das Npar. scheint etwas dickwandiger zu sein als im unger.

Messung: Nicht ger. Gesamtd. : beide Pal. = 145 µ : 58 µ
ger. „ „ „ = 174 µ : 87 µ

Im ger. mit der Unterseite nach oben scheinen die Pal. etwas kürzer zu sein als im ger. in normaler Lage.

Inhaltsverhältnisse vom 29. Juli. Reduc. Substanz wie bei Prunus Padus.

Stärke. Nicht ger. In der Spr. bis auf die Nähe des Hptn. sehr wenig. Im Hptn. nur in den einzelnen wenigen Z. der Stscheide ziemlich viel. Ger. In den Pal. geringe Stmenge, Nähe der Bdl ganz erheblich mehr. Ob. Schichten des Schwp. sehr wenig, in der unt. nichts. Im Holzpar. und der Bdl umgebenden gbhaltigen Schicht sehr viel, bes. obers. In den großen Z. des Siebteils und den gbhaltigen Fasern nur einige Körner. Npar. unter dem Bdl nur geringe Mengen, nach der Spr. zu geringe Speicherung (einige Oxalatdrusen). Im kleinzelligen Coll. unters. einige große Körner, in der peripheren Schicht deutlich auf der Innenseite; im ob. Coll. vielleicht noch etwas mehr; in beiden am meisten in der äußeren Schicht, von da nach dem Innern erheblich abnehmend. Im ger. Bl. mit der Unterseite nach oben sind die Stverhältnisse dieselben.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig ziemlich stark lederbraun, unters. mehr graubraun; bei durchfallendem Licht heller. Ger. (in normaler Lage). Obers. gleichmäßig schwärzlich braun, unters. tief graubraun; bei durchfallendem Licht tief rötlich braun und weniger durchsichtig. Ger. (Unterseite nach oben). Obers. etwas heller als das vorige,

unters. dagegen etwas dunkler. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. lebhaft rotbraun; ob. Pal. braun; unt. Pal. und Schwp. — unterste Schicht erheblich heller — gelblich braun. Parscheiden der kleineren Bdl gelbbraun. Unt. Ep. mehr braun, (bedeutend weniger als in der ob.) bes. unter den Bdln. Hptn.: ob. Ep. lebhaft gelbbraun, etwas rötlich. Ob. Coll. in einigen äußeren Z. gelblich braun, sonst farblos. Parenchymzone unter dem Coll. lederbraun bis dunkelbraun. Faserartiges Gewebe über dem Holzteil farblos. Bdlstrahlen braun bis dunkelbraun, teilweise farblos. Die großen und mittelgroßen Z. des Siebteils ebenfalls braun bis dunkelbraun. Die zahlreichen unverdickten Z. der Fasersichel gelblich braun, wenige rötlich braun. Die Bdl umfassende Zone des Npar. unters. gelblich braun, nach dem obers. Parenchym zu kräftiger, sonst im Npar. nur noch wenige Z. mit einigen Gbkügelchen. Äußere Schicht des unt. Coll. und unt. Ep. gelblich braun. Ger. (in normaler Lage) Ganz bedeutende Zunahme. Ob. Ep. noch etwas kräftiger rotbraun als im unger. Ob. Pal. tief dunkelbraun (körnig), unt. Pal. und Schwp. in der Grundfärbung lebhaft gelbbraun, am meisten mit dunkelbraunen körnigen Anhäufungen, ein Teil der Z. aber noch ohne Gb. Parscheiden der kleineren Bdl mehr rötlich braun. Unt. Ep. wieder mehr braun, bes. unter den Bdln. Hptn.: ob. Ep. kräftig gelbbraun, etwas rötlich — intensiver als im unger. — desgl. die wenigen gbhaltigen äußeren Z. des ob. Coll. Parenchym obers. äußerst dunkelbraun; faserartiges Gewebe obers. farblos. Bdlstrahlen dunkelbraun. Die gbhaltigen Z. des Siebteils äußerst tief dunkelbraun — dunkler als ob. Parenchym, — die der Fasersichel meist tief rötlich braun, einige braun. Bdl umgebende Zone kräftig gelbbraun, nach dem obers. Parenchym, sonst im Npar. nur noch wenige braune und dunkelbraune Z. Äußere Schicht des unt. Coll. rötlich braun, zuweilen auch in einigen Z. der inneren Schicht. Unt. Ep. gelbbraun. Ger. (Unterseite nach oben). In der unt. Ep. rötlich brauner Ton, fast soviel wie in der ob., also bedeutend mehr als in der unt. Ep. des ger. in normaler Lage.

Hauptresultate. Ger. Bl. vergilbt, derber. Trieb über der R. dicker. Ger. 2, Unterseite nach oben, Rötung in der

unt. Ep., Bl. dicker, bes. durch Längenwachstum der Pal. Ganzes Gewebe dichter. Npar. der ger. etwas dickwandiger.

Reduc. Substanz wie bei Prunus Padus.

Stärke. In der Spr. geringe Zunahme, ziemlich große im Holzpar. und der Bdl umfassenden Schicht.

Gerbstoff. Ger. Bl. tiefer gebräunt und weniger durchsichtig. Ganz bedeutende Zunahme. Ob. Ep. tiefer gerötet, desgl. die rotbraunen Z. des Hptn., sonst überall bedeutend dunklere Bräunung. Ger. I unt. Ep. gelbbraun, ger. II unt. Ep. stark braun, etwas rötlich, fast wie die obere.

Prunus domestica.

Am 28. Juni 1910 2 nach SW. freigelegene Triebe ger. und geköpft. Untersucht am 3. und 16. Aug. Mitte Juli beginnen die ger. Bl. sich allmählich zu verfärben, bis Mitte Aug. sind sie gelblich grün. Blhälften etwas muldenförmig nach oben gerichtet, derb. (Vgl. Prunus Cerasus).

Anatomisches. Ger. Bl. dicker als unger., bes. durch Längenwachstum der Pal. Schwp. dichter. Trieb über der R. dicker als unterhalb. Am energischsten ist die sekundäre Rinde weiter gewachsen. Die primäre Rinde ist an der Lichtseite bes. stark entwickelt, hier auch Korkbildung, ungefähr 5—6 Schichten. Die äußerst stark verdickten und sehr kleinlumigen Fasern unter der R. sind über derselben vielfach noch weiter verdickt, so daß deren Lumen oft nur noch schlitzartig erscheint.

Inhaltsverhältnisse vom 3. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nur mikrosk. etwas in der Spr. Hptn. verhältnismäßig viel bei gleicher Verteilung. Ger. In der Spr. mehr, im Hptn. entschieden weniger als im unger. Körnchen in beiden Objekten sehr klein.

Stärke. Nicht ger. Pal. wenig; Schwp. ziemlich viel, bes. am Hptn. In dem faserartig verdickten Gewebe über dem Holzteil, im gbhaltigen Holzpar., ferner in den gbhaltigen großen Z. des Siebteils, der Fasersichel sowie des Npar. und ob. Coll. geringe Mengen. Ger. Ganz bedeutende Zunahme im Mes. Im Hptn. sehr viel St. im faserartig verdickten Gewebe

über dem Holzteil, im ob. Teil der Bdlstrahlen, ferner in den wenigen gbfreien Z. der Stscheide und den gbfreien Z. des Npar. auf den Seiten. Ob. Coll. und Npar. hier fast ganz sthaltig, in den Z. auch mehr Körner. Im unt. Coll. in den Z. auf den Seiten einige Körner.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. vorwiegend grün, etwas gebräunt, unters. heller; bei durchfallendem Licht hellbraun. Ger. Obers. ziemlich stark braun, noch etwas grünlich, unters. heller; bei durchfallendem Licht tief dunkelbraun Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gelblich braun, häufig auf der Innenseite verschleimt. Gb. dann gegen die Außenwand gepreßt. Pal. mehr bräunlich, ein Teil ganz ohne Gb. Schwp. meist gbfrei, einzelne Z. bräunlich. Parscheiden der kleineren Bdl tiefbraun. Unt. Ep. z. T. farblos, z. T. schwach gelblich. Im Mes. einige Oxalatdrusen. Hptn.: ob. Ep. etwas kräftiger als in der Spr. Coll. größtenteils farblos, einige zerstreut liegende Z. gelblich braun. Die großen Z. des Siebteils und die Bdl umgebende Zone obers. tief dunkelbraun, unters. vorwiegend gelbbraun bis dunkelbraun. Holzpar. und mehrere Fasern braun, ersteres nur zur Hälfte gbhaltig. Npar. meist farblos, einzelne gelblich braune Z. in der inneren Partie. Unt. Coll. gelbbraun; unt. Ep. ein wenig intensiver. Ger. Bedeutende Zunahme im ganzen Gewebe. Ob. Ep. kräftig gelbbraun. Pal. tiefbraun. Schwp. in der Grundfärbung gelbbraun, meist mit dunkelbraunen körnigen Anhäufungen. Parscheiden der kleineren Bdl äußerst tief dunkelbraun. Unt. Ep. nur wenig dunkler als im unger. Bl. Hptn.: ob Ep. etwas kräftiger als in der Spr. Im ob. Coll. einige gbhaltige Z. mehr als im unger., Färbung lebhaft gelblich braun und dunkelbraun. Die großen Z. des Siebteils und die Bdl umgebende Zone äußerst tief gebräunt, fast schwärzlich braun; ähnlich in der Fasersichel, hier auch mehr Gb. führende Fasern. Bdlstrahlen tief dunkelbraun und fast ganz gbhaltig. Die gbhaltigen Z. des Npar. tief lederbraun, einige äußerst dunkelbraun, vielleicht ein wenig schwächer das unt. einschichtige Coll. Unt. Ep. gelblich braun.

Inhaltsverhältnisse vom 16. August. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. matt ziegelrote Färbung im Hptn. er-

kennbar. Mikrosk. in der Spr. wenig in der Nähe der größeren N. Im Hptn. verhältnismäßig viel. Ger. Makrosk. ziemlich stark ziegelrote Ausf. von Kupferoxydul im Hptn. und den übrigen großen N. erkennbar. Mikrosk.: Spr. ziemlich viel, Hptn. sehr viel in gleicher Verteilung.

Stärke. Nicht ger. und ger. wie am 3. Aug. Im ger. Körner größer.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. braun, unters. heller; bei durchfallendem Licht ebenfalls braun. Ger. Obers. äußerst tiefbraun, bei durchfallendem Licht ebenfalls äußerst tiefbraun. Mikrosk. Nicht ger. wie am 3. Aug. Ger. Nochmals mäßige Zunahme im ganzen Gewebe. Überall kräftigere Färbung, bes. im Hptn., wo im Npar. und unt. Coll. einige Z. rötlich braun erscheinen. In der Fasersichel aller Bl. finden sich stets 2 bis 3 rötlich braune Fasern, diese in den ger. immer dunkler. Der Trieb hat über der R. sehr viel St. im peripheren Mark und der Rinde, (am meisten in den gbfreien Z.), unterhalb derselben viel im peripheren Mark, sonst wenig. In der Rinde viele große Oxalatdrusen, im Mark nur einige wenige. Auffallend ist noch, daß über der R. auf der Lichtseite die Zahl der gbhaltigen Z. bei weitem überwiegt, während auf der Unterseite ungefähr die Hälfte gbhaltig, und die andere Hälfte gbfrei ist.

Hauptresultate. Ger. Bl. vergilbt, Blhälften etwas muldenförmig nach oben gerichtet, derber, (vgl. Pr. cerasus). Dickenwachstum durch Längenwachstum der Pal.; dichteres Gewebe. Trieb über der R. dicker. Auf der Lichtseite Korkbildung. Weitere Verdickung der Fasern.

Reduc. Substanz. Am 3. Aug. in der Spr. des ger. mehr, im Hptn. weniger als im unger. Bis 16. Aug. im nicht ger. kleine, im ger. große Zunahme.

Stärke. Am 3. Aug. im ger. bedeutende Zunahme, bes. im Mes. Bis 16. Aug. im nicht ger. und ger. Veränderungen kaum erkennbar.

Gerbstoff. Ger. Bl. dunkler gebräunt. Bis 3. Aug. bedeutende Zunahme im ganzen Gewebe. Im ob. Coll., Fasersichel, Npar. und Bdlstrahlen mehr gbhaltige Z. als im unger.

Am 16. Aug. nochmals intensivere Färbung. Im Trieb über der R. auf der Lichtseite in der Rinde meist gbhaltige Z., auf der Unterseite nur zur Hälfte gbhaltig.

Prunus Cerasus.

Am 11. Juni 1910 3 nach SW. freigelegene Triebe ger. und über dem ersten Bl. oberhalb der R. geköpft. Untersucht am 15. Aug. Lange nach der R. ist ein Farbenunterschied vom nicht ger. kaum erkennbar. Erst in der zweiten Hälfte des Juli bis Mitte Aug. matte Gelbfärbung, N. etwas stärker. Bl. derber. Blhälften etwas muldenförmig nach oben einander zugeneigt (wie Prunus domestica).

Anatomisches. Das ger. Bl. ist seit dem Tage der R. (Ausschnitt) noch dicker geworden. Flächen zwischen den mittelgroßen N. ungleichmäßig stark gewölbt und gespannt durch innere Druckverhältnisse; demnach dichteres Schwp. (Im unger. verlaufen Ober- und Unterseite des Bl. fast parallel). Ferner sind im ger. viele kleine und große Fasern in der peripheren Zone auf der Kuppe der Fasersichel, die im unger. dünnwandig sind, äußerst stark verdickt — noch mehr als die ursprünglich verdickten — und sehr kleinlumig. Trieb über der R. ganz bedeutend dicker als unterhalb derselben. Kleinerer Holzzuwachs; ganz enormer Zuwachs der sekundären Rinde; in der primären Rinde sind hier die Z. viel größer als unter der R. Ein weiterer großer Unterschied besteht in der Korkbildung, über der R. ungefähr 6, unter derselben ungefähr 20 Schichten. (bei Viburnum americanum dagegen über der R. 6—9, unter der R. 5—6 Schichten). Im ger. sind die Fasergruppen durch sekundäres Dickenwachstum gesprengt und dann von einem 3—7 schichtigen Korkgewebe eingeschlossen, das von der Wundfläche aus bis zu einer gewissen Höhe in die Rinde eingedrungen ist.

Inhaltsverhältnisse vom 15. August. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. ziegelrote Ausf. im Hptn. erkennbar. Mikrosk. sehr viel im ganzen Hptn., bes. „Mark“ und Siebteil. Am wenigsten in den äußeren Z. des Coll., von hier bis zum Bdl stetige Zunahme. Im Hptn. sind vor der Fasersichel in

manchen Z. die Oxydulkörnchen zu Conglomeraten zusammengeballt. Die Spr. hat bis auf die Nähe der größeren N. mit geringer Ausf. nichts. Ger. Makrosk. Im Hptn. ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. ist hier im Vergleich mit dem unger. kein großer Unterschied vorhanden. Die Ausf. ist sehr stark, Verteilung wie im unger. In der Spr. hier ziemlich viel, im Schwp. mehr als im übrigen Gewebe; in der unt. Ep. noch einige Körnchen.

Stärke. In der Spr. nur wenig in den Pal. und dem Schwp. Verhältnismäßig viel in einigen Z. des Winkels im Holzkörper und bes. in einigen gbfreien Z. der Stscheide. Ger. Im ger. etwas Zunahme in den stführenden Z. des Hptn. (Maximum der Stspeicherung warscheinlich überschritten); erhebliche Stmengen in den unmittelbar an den Hptn. angrenzenden Partien des Schwp.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig braungrün, unters. grün. Blstiel obers. gebräunt. Ger. Obers. gleichmäßig tief schwarzbraun, unters. heller. Blstiel obers. schwärzlich braun. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. braungelb in den nicht verschleimten Z., rötlich braun in den verschleimten, Gb. hier gegen die Außenwand gepreßt. Partie am Hptn. und über den kleineren N. der Spr. nicht verschleimt. Mes. meist sehr wenig, nur Pal. mit mehr oder weniger körnigem Niederschlag, nach den N. erheblich mehr. Parscheiden der kleineren Bdl äußerst tief braun; unt. Ep. sehr matt gebräunt, zuweilen mit bräunlichen Anhäufungen. Hptn.: ob. Ep. wie in der Spr. die nicht verschleimten, unt. etwas heller. Coll. obers. farblos, unters. nur einzelne gelblich braune Z. Bdl umgebende Zone braun, dunkelbraun, einige Z. tief rotbraun. Npar. größtenteils farblos, in der inneren Partie desselben einzelne zerstreut liegende gbhaltige Z., Gb. meist im Plasma ausgefällt und gegen den Zellsaft durch eine zarte Lamelle getrennt; ähnlich im Parenchym über dem Bdl. Einige Z. des faserartigen Gewebes obers. unmittelbar am Parenchym, Bdlstrahlen, die grossen Z. des Siebteils und die vielen unverdickten Z. der Fasersichel braun bis äußerst tief dunkelbraun, letzter Ton ist vorherrschend. Ger. Ganz bedeutende Zunahme. Über dem Hptn.,

sowie in dessen Nähe und über den kleineren Bdln ist die ob. Ep. nicht verschleimt, sonst erstreckt sich die Verschleimung ganz auf die dazwischen liegenden Partien, hier nur sehr selten eine unverschleimte Z. Sie ist kräftig rötlich braun in den verschleimten Z., lebhaft gelbbraun in den nicht verschleimten. Ob. Pal. dunkelbraun. Unt. Pal. — einzelne Z. noch ohne Gb. — und Schwp. tief gelbbraun, zuweilen etwas mehr gebräunt, unt. Schicht häufig mit braunen körnigen Massen. Parscheiden der kleineren Bdl äußerst tiefbraun — fast schwärlich braun. — Unt. Ep. kräftig gelbbraun. Hptn.: ob. Ep. tief dunkelbraun, unt. gelblich braun. Ob. Coll. in einigen äußeren Z. braun bis dunkelbraun, alle übrigen farblos; unters. Coll. größtenteils ohne Gb., einige gelblich braune und braune Z. Im Bdl und in der Bdl umgebenden Zone sind die gbhaltigen Z. meist alle schwärzlich braun, die Bdlstrahlen in der oberen Hälfte meist noch braun. Im Npar. kleine Zunahme, die gbhaltigen Z. sind intensiver gefärbt, gelbbraun bis braun.

Hauptresultate. Ger. Bl. mattgelb, derber und dicker; ungleichmäßige starke Wölbung der Bloberfläche durch inneren Druck. Dichteres Schwp. Sehr starke Verdickung der ursprünglich unverdickten kleinen und großen Fasern. Trieb über der R. bedeutend dicker als unterhalb; große sekundäre Rinde, in der primären Rinde Z. hier größer als unterhalb. Korkbildung. Oben 6, unten 20 Schichten. Fasergruppen im Trieb über der R. durch sekundäres Dickenwachstum gesprengt und dann von mehreren von der Wundfläche aus bis zu einer gewissen Höhe eingedrungenen Korkschichten eingeschlossen.

Reduz. Substanz. Im Hptn. kleine Zunahme (im Hptn. des unger. schon sehr viel), Spr. größere Zunahme.

Stärke. Sehr geringe Zunahme in einigen Z. des Hptn. Schwp. am Hptn. sehr viel.

Gerbstoff. Ger. Bl. tiefer gebräunt. Im ger. ganz bedeutende Zunahme in der Spr. und im Hptn, nur im Npar. geringe Zunahme, desgl. im ob. Coll., einige braune bis dunkelbraune Z. (im unger. ganz farblos). Maximum beider Objekte in den Parscheiden der kleineren Bdl sowie im Hptn. im Bdl und der Bdl umgebenden Zone.

Prunus Padus.

Am 16. Juni 1911 2 nach Osten freigelegene Triebe ger. und über dem 1. Bl. geköpft. Untersucht am 29. Juni. Anfang Juli tritt eine allmählich stärker werdende Gelbfärbung auf; bis Mitte Aug. sind die Bl. stark vergilbt und beginnen sich zu röten, stellenweise schon ziemlich intensiv. Roter Farbstoff in den ob. Pal. Bl. derb und etwas konvex nach unten geneigt, Spitze ein wenig nach unten umgebogen vom Licht weg (vgl. Salix caprea). Trieb über der R. dicker als unterhalb.

Anatomisches. Im wesentlichen wie bei den übrigen Prunusarten.

Inhaltsverhältnisse vom 29. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Nur im Hptn. matt ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Ziemlich viel im Bdl, Npar. etwas weniger. In der Spr. mäßige Ausf., in der Nähe der Bdl ein wenig mehr. Ger. Makrosk. Ziegelrote Färbung im Hptn. erkennbar. Mikrosk. Im Bdl erheblich mehr als im unger., im Npar. hier auch etwas weniger. In der Spr. kaum Zunahme.

Stärke. Nicht ger. Ganzes Mes. sehr reich an St. Im Hptn. sehr wenig. Coll. ober- und unters. einige Körner, nicht in allen Z. St.; im faserartigen Gewebe über dem Bdl vielleicht etwas mehr. Bdlstrahlen und Siebteil sehr wenig. Im Npar. nur einige wenige Z. unter dem Bdl mit einigen Stkörnern. Ger. Im Mes. kaum ein Unterschied mit dem unger. Mäßige Zunahme im Hptn.; im Npar. mehr Stführende Z., in diesen auch mehr Körner; ebenso im ob. Coll., wo jetzt alle Z. St. enthalten.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. tief lederbraun, unters. heller; bei durchfallendem Licht braun. Ger. Obers. gleichmäßig schwärzlich braun, unters. stark braun; bei durchfallendem Licht tief braun und kaum durchsichtig. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gleichmäßig stark rotbraun, unt. mehr bräunlich. Ob. Pal. dunkel lederbraun, fast derselbe Ton in den Parscheiden der kleineren Bdl und vielen Z. des Schwp. Sonst grünlich bis gelblich braun. Hptn.: ob. Ep. etwas intensiver rotbraun als in der Spr. Äußere Z. des ob. Coll.

graubraun, innere farblos. Die das Bdl obers. und seitwärts umfassende Schicht ähnlich wie die ob. Ep, einige Z. tief graubraun. Inneres Npar., soweit die Z. Gb. führen, gelblich braun, im peripheren nur äußerst wenige Z. mit graubraunem Inhalt, (hier in einigen farblosen Z. Oxalatdrusen), desgl. stellenweise durch farblose Zellkomplexe unterbrochene äußere Schicht des Coll., innere bis auf einige wenige graubraune Z. ganz gbfrei. Unt. Ep. etwas kräftiger gelblich braun als in der Spr. In den Bdlstrahlen am meisten Gb., tief lederbraun, dann folgen einige große Z des Siebteils und Faserbdls mit stark rötlich braunem Inhalt. Ger. Ganz bedeutende Zunahme im ganzen Gewebe. Nur Ep. wie vorhin. In der Spr. ist die Gbmenge so groß, daß die Verteilung nur an sehr dünnen Schnitten beobachtet werden kann. Im Hptn. sind die Gb. führenden Z. wesentlich dunkler geworden, meist tief lederbraun. Am 14. Aug. ist im ger. nur wenig St., aber sehr viel Gb. Die ob. Ep. und die rotbraunen Z. des Hptn. bei der 1. U. sind hier noch intensiver gerötet. Mes. äußerst tief lederbraun, ähnlich die lederbraunen Z. des Hptn.

Hauptresultate. Ger. Bl. vergilbt, derber, etwas konvex nach unten, Spitze nach innen umgebogen (vgl. Salix caprea). Rötung. Trieb über der R. dicker.

Reduc. Substanz. Ziemlich erhebliche gleichmäßige Zunahme im Hptn. In der Spr. beider Objekte immer mehr am Hptn.

Stärke. Mäßige Zunahme im Hptn. Ob. Coll. ganz sthaltig; im Npar. ebenfalls mehr sthaltige Z. mit mehr Körnern. Am 14. Aug. ganz erhebliche Abnahme.

Gerbstoff. Ger. Bl. dunkler gebräunt und kaum durchsichtig. Ganz gewaltige Zunahme im ganzen Gewebe, bis 14. Aug. nochmals gleichmäßige Zunahme. Maximum der St. am 29. Juni. Maximum des Gb. am 14. Aug.

Prunus lusitanica.

Am 10. Juni 1910 2 nach SW. freigelegene Bl. ger. Untersucht am 30. Juni und 5. Aug. Mitte Juli bis Anfang Aug. erscheinen die Bl. obers. nur wenig gebleicht, derb; die

Blhälften sind nach oben stark gegeneinander geneigt. Blrand stark beulig, bedingt durch größeres Flächenwachstum der Peripherie des Bl. Blstiel gerötet.

Anatomisches. 1 und 11 niedrige Ep.; unt. noch niedriger als die ob.; 2 bis 4, zum Teil 5 Pal., Z. von der ob. zur unt. Schicht kürzer werdend; 5—10 fast regelmäßig geschichtetes, mauerförmiges Schwp. mit etwas Oxalat. Hptn.: großes nach oben flach geöffnetes Bdl, in der Öffnung etwas verdicktes faserartiges Gewebe. Fasersichel stark verdickt. Beide Ep. rundlich und kleinzelliger als in der Spr. Coll. obers. mäßig entwickelt, unters. meist 2—3 schichtig, stellenweise etwas in das ziemlich stark ausgebildete und verdickte Npar. vorspringend. Im Npar. sehr viel Oxalat. Ger. Bl. dicker, bes. durch Längenwächstum der Pal. (Beide Pal. sind im gleichen Verhältnis länger geworden). Größerer Holz- und Siebteil. Npar. noch etwas mehr verdickt als im unger., bes. aber die Fasern.

Inhaltsverhältnisse vom 30. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Im Hptn. sehr schwach ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Ob. Ep. und Pal. sehr mäßige Ausf. von Kupferoxydul, im Schwp. noch weniger. Im wenig verdickten faserähnlichen Gewebe vor dem Holzteil und im Siebteil verhältnismäßig viel; Holzpar., Npar. und Coll. wieder sehr wenig. In der Spr. stets etwas in der Nähe der N. Ger. Makrosk. Im Hptn. matt ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. In der Spr. geringe Zunahme in der ob. Ep. und Pal., hier stellenweise kleinere Anhäufungen; nach dem Schwp. Abnahme. Am meisten im Hptn., aber auch nur geringe Zunahme, Verteilung wie im unger.

Stärke. Nicht ger. Ob. Pal. nicht viel St., 2. Schicht mehr, am meisten in der 3. kurzzelligen, fast ganz gbfreien Schicht; die gleiche Menge im Schwp., sowie in der das Bdl obers. und seitwärts umfassenden Schicht. Im Siebteil neben einigen großen Z. in den Verlängerungen der Strahlen etwas St., desgl. in den großen Z. der Fasersichel. Unters. einige sehr streiche Z. der Stscheide. Viel im Npar., unters. Coll., faserartigem Gewebe obers. und in einigen Strahlen des Holzteiles in der unt. Partie, höchstens bis zur Mitte. Ger. In 20

Tagen nach der R. ganz enorme Stspeicherung im ganzen Gewebe. Auffallend viel St. hat sich in den ob. Pal. angesammelt, so daß der Unterschied hinsichtlich des Stgehaltes der 3 Palschichten hier bei weitem nicht so groß ist wie im unger. Die unt. kurzzellige Palschicht und Schwp. mit den Parscheiden der kleineren Bdl haben am meisten. Äußerst reich an St. sind das faserartige Gewebe obers., die Bdl umfassende Schicht und die Bdlstrahlen. Mehr sthaltige Strahlen, die hier der ganzen Länge nach St. führen. Dieselbe Stmenge im Siebteil, Fasersichel, Npar. (hier in einigen Z. weniger) und unters. Coll.; im obers. Coll. etwas weniger. Unt. Ep. einige Körner.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig schwarzbraun; unters. heller, schwärzlich braun. Ger. Obers. schwarz, unters. etwas dunkler als unger. Ferner treten hier die N. infolge dunklerer Färbung nicht so hervor wie beim unger. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. stark gebräunt. In den 3 Palschichten deutliche Abstufung des Gbgehaltes von oben nach unten. Ob. Pal. intensiv braun; in der 2. Schicht erheblich weniger, braun; am wenigsten in der 3. kurzzelligen Schicht, vorwiegend grün, nur hin und wieder bräunliche Z. Das Schwp. zeigt im wesentlichen den Ton der mittleren Palschicht, vielleicht etwas heller. — In den zahlreichen Z. mit Oxalatdrusen kein Gb. — Schicht 3 von unten auch meist ohne Gb. Parscheiden der kleineren Bdl sehr gbreich, intensiv braun (wie die ob. Pal.). Unterste Schicht des Schwp. und unt. Ep. etwas stärker gebräunt als das Schwp. Hptn.: in der ob. Ep. etwas mehr — rötlich braun — als in der Spr, desgl. im obers. Coll. Die stärkste Bräunung zeigen die das Bdl obers. und seitwärts umfassende Schicht, teilweise die Strahlen, die großen Z. des Siebteils und des Faserbdls, ferner die meisten Z. des inneren Npar., während die äußeren farblos sind und alle Oxalatdrusen enthalten. Coll. unters. etwas dunkler als obers. Unt. Ep. etwas heller als das Coll., aber dunkler als die Ep. der Spr. Ger. Gbzunahme weniger auffallend, da im unger. schon viel vorhanden ist.

Inhaltsverhältnisse vom 5. Aug. Reduc. Substanz keine U.

Stärke. Nicht ger. Im ganzen Gewebe erheblich weniger als am 30. Juni. Ger. Seit 30. Juni ganz bedeutender Rückgang der St., vielleicht noch so viel wie im unger. der 1. U.

Gerbstoff. Makrosk. wie am 30. Juni. Mikrosk Nicht ger. im wesentlichen wie am 30. Juni. Ger. Nochmals geringe gleichmäßige Zunahme im ganzen Gewebe. Pal. und Parscheiden äußerst intensiv braun, Schwp. meist heller, mit dunkleren Z. bes. in der unt. Schicht.

Hauptresultate. Ger. Bl. wenig gebleicht, derber, Blhälften nach oben stark gegeneinander geneigt. Größeres Flächenwachstum der Randpartie. Rötung des Blstieles. Dickenwachstum (bes Pal.). Weitere Verdickung des Npar., bes. der Fasern.

Reduc. Substanz. Im ger. geringe Zunahme in ob. Ep., Pal. und Hptn.

Stärke. 20 Tage nach der R. ganz enorme Zunahme im ganzen Gewebe. Nur geringer Unterschied zwischen ob. Pal. und dem übrigen Mes. (vgl. Pr. cerasifera). Am meisten in der unt. Palschicht und den Parscheiden der kleineren Bdl. Im Holzteil mehr sthaltige Strahlen, auch der ganzen Länge nach stführend. Einige Körner in der unt. Ep. des Hptn. Am 5. Aug. ganz bedeutender Rückgang.

Gerbstoff. Ger. Bl. schwarz. Am 30. Juni Gbzunahme weniger auffallend, am 5. Aug. wiederum geringe Zunahme. Maximum der St. am 30. Juni. Maximum des Gb. am 5. Aug.

Prunus laurocerasus.

Am 19. April 1910 mehrere nach SW. und W. freigelegene einzelne Bl. ger. Untersucht am 21. Juni. Bis zum Tage der U. ist das untersuchte Bl. in der Färbung kaum verändert. Nur an der Randpartie nach der Basis zu vergilbt. Die übrigen erscheinen auf der ganzen Spr. etwas vergilbt, nach der Basis zu stärker, einige Tage später sind sie durch Hagel abgeschlagen.

Anatomisches. Große Ähnlichkeit mit Pr. lusitanica, Z. plumper, im Mes. und Npar. einige Oxalatdrusen. Ger. Bl. dicker.

Inhaltsverhältnisse vom 21. Juni. Reduc. Substanz.

Nicht ger. Makrosk. Ziegelrote Färbung eben erkennbar. Mikrosk. Ep. und Pal. geringe Spuren. Schwp. und Hptn. mehr. Ger. Makrosk. Matt ziegelrote Färbung erkennbar, Mikrosk. Nur wenig mehr ais im unger. Ein am 17. Juni auf reduc. Substanz unters., etwas vergilbtes Blatt mehr als in dem vom 21. Juni.

Stärke. Nicht ger. Ob. Pal. wenig feinkörnige St.; unt. Pal. und gbfreie Z. des Schwp. viel, in den gbhaltigen weniger. Unt. Ep. deutlich einige Körner auf der Innenseite. Hptn.: ob. und unt. Coll. in allen Z. einige Körner. Unt. Ep. einige Körner auf der Innenseite Im kleinzelligen etwas faserartig verdickten Gewebe in der Öffnung des Bdls ziemlich viel. Gbhaltige Z. der Bdlstrahlen, des Siebteils und der Fasersichel mit einigen Körnern, etwas mehr in der sehr gbreichen Bdl umfassenden Schicht. Npar. ober- und unters. viel. Ger. Überall bedeutende Zunahme. Ob. Ep. einige Körner auf der Innenseite, unt. verhältnismäßig viel. Ob. Pal. viel; unt. Pal. und gbfreie Z. des Schwp. äußerst streich, in den gbhaltigen etwas weniger. Hptn.: in beiden Ep. verhältnismäßig viel auf der Innenseite. Ob. und unt. Coll. sehr viel, obers. sehr große Körner. Faserartiges Gewebe in der Öffnung des Bdls sehr viel. Bdlstrahlen, Siebteil und Fasersichel geringe Zunahme, ziemlich starke wiederum in der Bdl umfassenden Schicht. Npar. sehr viel, manche Z. strotzend voll.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. und ger. obers. gleichmäßig lederbraun, unters. etwas heller. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. kräftig gelbbraun, oft verschleimt, Gb. dann gegen die Außenwand gepreßt, über den N. nicht verschleimt; unt. ein wenig heller. In beiden Ep. Z. über und unter den größeren N. dunkler, Z. hier kleiner. Ob. Pal. schmutzig braun, teilweise ohne Gb., unt. fast ganz gbfrei, selten Z. mit körnigem, braunen Inhalt. Schwp. lebhaft gelbbraun, meist mit dunkleren körnigen Anhäufungen. Parscheiden der kleineren Bdl kräftig rötlich braun, homogen. Unt. Schicht des Schwp. schmutzig dunkelbraun, körnig, teilweise ohne Gb. Ein Teil der Z. des Schwp. farblos. Hptn.: ob. Ep. etwas kräftiger als in der Spr., auch mit etwas dunklerem körnigen Inhalt. Ob. Coll. lebhaft gelb-

braun, z. T. farblos. Holzpar. und die großen Z. des Siebteils gelbbraun. Im Sklerenchym viele große dunkelbraune und tief rotbraune Z., noch etwas dunkler die Bdl umfassende Schicht obers., auf den Seiten wie in der Fasersichel, unters. dunkelbraun. Npar. in der inneren Zone viele gelbbraune Z., sonst farblos. Unt. Ep. und Coll. kräftig gelbbraun, in letzterem einige Z. mit dunkleren körnigen Anhäufungen. Ger. Beide Ep. wie im unger. Pal. meist schwach gelblich braun in der Grundfärbung, viele mit dunkleren braunen Anhäufungen, bes. in dem unt. Schwp. äußerst lebhaft gelbbraun, meist mit tief dunkelbraunen körnigen Ansammlungen, namentlich in den unt. Schichten, ein Teil der Z. farblos. Parscheiden der kleineren Bdl dunkel, rötlich braun. Hptn.: deutliche Zunahme in den gbhaltigen Z. des ob. Coll., lebbaft rötlich braun. Holzpar. wie im unger. Die großen Z. des Siebteils tief dunkelbraun, die des Sklerenchyms sehr braun, im unger. dunkelbraun und tief rotbraun. Starke Zunahme in der Bdl umgebenden Schicht, obers. äußerst dunkelbraun, z. T. schwärzlich braun, nach unten allmählich wieder heller. Im Npar. mehr gbhaltige Z., intensiv gelbbraun. Unt. Coll. braun, Ep. heller.

Hauptresultate. Ger. Bl. etwas vergilbt und dicker.

Reduc. Substanz. Zwischen nicht ger. und ger. sehr geringer Unterschied.

Stärke. In den sthaltigen Z. des Bdls geringe, sonst überall bedeutende Zunahme. Einige Körner jetzt auch in der ob. Ep.

Gerbstoff. Beide Ep. und Holzpar. des ger. wie im unger. Im Sklerenchym sogar deutliche Abnahme, sonst überall bedeutende Zunahme. Npar. mehr gbhaltige Z.

Cytisus laburnum.

Am 18. Juni 1910 ein nach SW. freigelegener Trieb kurz unterhalb der Blstiele ger. und geköpft. Untersucht am 18. Juli. Hinsichtlich der makrosk. Erscheinungen nach der R. vgl. Cytisus alpinus.

Anatomisches. 1 und 7 Ep., unt. etwas niedriger; 2 und 3 mittellange schmale Pal., letztere ziemlich locker;

4 bis 6 lockeres Schwp.: Holzkörper ein nach oben geöffneter Bogen, umgeben von einer Fasersichel. In der Öffnung ebenfalls Fasergewebe. Unters. stark ausgebildetes Npar.; Coll. ziemlich großzellig und rundlich; ob. Ep. nur wenig niedriger als in der Spr., unt. sehr kleinzellig und rundlich.

Ger. Bl. dicker. Die unt. Pal. stehen infolge Dickenwachstums dichter. Jedoch steht die Gesamtdicke des Bl. mit dem Längenwachstum der Pal. nicht in gleichem Verhältnis. Letztere sind nämlich um 17,4 µ länger geworden, während die Gesamtdicke nur 8,7 µ mehr beträgt als die des unger. Also muß das Schwp. etwas zusammengedrängt sein. Ob auch Größenwachstum der Z. des Schwp. mit zu seiner größeren Dichtigkeit beigetragen hat, läßt sich nicht sicher feststellen.

Messung: nicht ger. Gesamtdicke : Pal. = 189,5 µ : 87 µ
„ ger. „ : „ = 197,2 µ : 104,4 µ

Inhaltsverhältnisse vom 18. Juli. Reduc. Substanz. Keine U.

Stärke. Nicht ger. Ob. Ep. und ob. Pal. keine St. Mäßige Ablagerung in den unt. Pal. und Schwp., in der unt. Partie des letzteren weniger; Schließzellen etwas, vielleicht noch im Holzpar. und den großen Z. des Siebteils äußerst geringe Spuren. Ger. Äußerst enorme Speicherung von St. Ganzes Mes. strotzend voll; dieselbe Zunahme im Holzpar., etwas weniger in einigen großen Z. des Siebteils. Schließzellen wie im unger.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig grün, etwas gelblich braun; unters. heller. Hptn. und Blstiel unters. gelblich, letzterer obers. wie die Spr. Ger. Obers. gleichmäßig stark gelbbraun. Auf der unt. Hälfte in der Nähe des Hptn. kleine dunkle Flecke; unters. heller. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. farblos, nur sehr selten matt gelblich. Mes. verblaßt. Im Hptn. nur in der unt. Ep. leichte Bräunung. Ger. Ziemlich kräftige Zunahme des Gb. nur in der ob. Ep., intensiv gelbbraun. Die Färbung des Mes. hat sich kaum verändert.

Hauptresultate. Derbere Consistenz, Dickenwachstum der ger. Bl., bedingt durch Längenwachstum der Pal. Unt. Pal. und Schwp. dichter.

Stärke. Starke Zunahme im Mes., teilweise auch im Hptn.

Gerbstoff. Ziemlich kräftige Zunahme nur in der ob. Ep.

Cytisus alpinus.

Ein am 18. Juni 1910 nach SW. freigelegener Trieb ger. Untersucht am 5. und 16. Aug. Bald nach der R. nahmen die Bl. derbere Consistenz an und wurden beulig, die grüne Farbe wurde etwas matter. In der 2. Hälfte des Juli trat allmählich Gelbfärbung auf, die bis Mitte Aug. ungleich stärker wurde, — namentlich an der Basis. — Bei einzeln ger. Bl. hatten sich diese Vorgänge schneller abgespielt, sie waren Mitte Aug. schon tot.

Anatomisches. 1 und 7 Ep., 2 mittellange Pal, 3—6 lockeres Schwp. Oberste Schicht palartig. Hptn.: Ep. und Coll. kleinzellig und rundlich, letzteres obers. schwach entwickelt, unters. nur einschichtig. Bdl ein nach oben geöffneter Bogen, Npar. unters. stark entwickelt. Im Npar. beider Objekte verholzte Z., im ger. mehr. Bezüglich der Bldicke sind beide Objekte gleich, aber trotzdem sind im ger. die Pal. ungefähr 2,8 μ länger als im unger., also muß das Schwp. etwas zusammengedrängt sein.

Inhaltsverhältnisse vom 5. Aug. Reduc. Substanz. Eine Ausf. auf reduc. Substanz ist bei beiden Objekten nur mikrosk. erkennbar, beide haben ungefähr gleich viel; in der Spr. nur geringe Spuren an den N., sonst noch weniger. Im Npar. ziemlich viel. Einzelne Z. sind sogar ganz voll von Oxydulkörnchen. Wenig im Mark. Die Rinde der Blstiele (Basis) hat mehr als das Npar. der Spr.

Stärke. Nicht ger. Nur im Holzpar. und den großen Z. des Siebteils geringe Spuren von St. Ger. Ganzes Mes. äußerst reich an St., stellenweise größere Partien ärmer oder ganz stfrei. Hptn. keine Zunahme.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig grün, matt gebräunt, unters. heller; die größeren N. unters. gelblich, Blstiel obers. etwas braun. Ger. Obers. ungleichmäßig ziemlich stark braun. Am meisten sind die Partien zwischen den größeren N. nach der Basis zu gebräunt, während die denselben anliegenden mehr grünlich erscheinen. Nach der Spitze zu ist die Färbung gleichmäßiger. Mikrosk. Nicht ger.

Ob. Ep. und Pal. braun, Schwp. heller, unt. Ep. farblos. Ger. Mäßige Zunahme des Gb. Ob. Ep. wohl etwas kräftiger als im unger.; Mes. verblaßt, unt. Ep. farblos.

U. vom 16. Aug. Stärke. Nicht ger. Analog 1. Ger. Die Spr. zeigt erheblichen ungleichmäßigen Rückgang der St. im unt. Schwp., wo sie sogar schon in größeren Partien gänzlich verschwunden ist; doch haben Holzpar. und die großen Z. des Siebteils noch verhältnismäßig viel zugenommen. Sogar im Coll. und peripheren Npar. einige Körner.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Analog 1. Ger. Obers. ziemlich stark ungleichmäßig gebräunt, unters. heller, unmittelbar am Hptn. grünlich. Mikrosk. Nicht ger. Analog 1. Ger. Wiederum geringe Zunahme. Ob. Ep. braun: Mes kräftig gelblich grün, stellenweise ist das unt. Mes. mit den darunter liegenden Epidermiszellen tief braun, (tot).

Hauptresultate. Ger. Bl. derber. Npar. mehr verholzte Fasern.

Stärke. Zuerst bedeutende Zunahme, dann starker Rückgang der St. (im Hptn. aber nochmals Zunahme).

Gerbstoff. Zuerst geringe Zunahme, später wiederum geringe Zunahme des Gb.

Robinia viscosa.

Am 17. Juni 1910 ein nach SW. freigelegenes Bl. ger. Untersucht am 17. Juli. Ende Juni hatten sich sowohl die Spindel als auch die einzelnen Fiedern etwas gesenkt, ihre Blhälften standen flacher gegeneinander als bei unger. Das letzte Fiederpaar an der Spitze hatte sich am 6. Juli wieder aufgerichtet, am 7. aber schon wieder etwas gesenkt, die folgenden 3 Tage sogar sehr stark, der Rest bis zur Basis bedeutend weniger. Gegen den 20. Juli sind die Blättchen, die inzwischen stark vergilbt waren und fast senkrecht nach unten hingen, abgefallen; nur die Spindel ist sitzen geblieben.

Anatomisches. 1 und 7 Ep., unten etwas niedriger; 2 mittellange, 3 kurzzellige, ziemlich breite unregelmäßig geformte und locker stehende Pal., 4—6 ziemlich dichtes Schwp. Bdl nach oben flach geöffnet, umgeben von einem ober- und

unters. ziemlich kräftig, seitwärts schwach entwickelten Faserbdl. Unters. großzelliges mäßig ausgebildetes Npar. Unt. Ep. kleinzellig und rundlich; ebenso das Coll., obers. 3—4 schichtig, unters. einschichtig. Im ger. sind die Pal. länger geworden.

Messung. Nicht ger. Gesamtdicke : Pal. = 121,8 μ : 43,3 μ
Ger. „ : „ = 121,8 μ : 58 μ

Also muß durch Längenwachstum der Pal. das Schwp. entsprechend zusammengedrängt sein.

Inhaltsverhältnisse vom 17. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Kaum eine Ausf. erkennbar. Mikrosk. Ob. Ep. wenig, Mes. äußerst wenig, unt. Ep. etwas mehr. Hptn. etwas reicher als das Mes., bes. im Npar. Ger. Makrosk.: matt ziegelrote Färbung von Kupferoxydul erkennbar. Mikrosk.: ob. Ep. ziemlich viel, Mes. bedeutend ärmer. In der Nähe der großen N. braungefärbte Z. mit gleicher Ausf. wie in der ob. Ep. Im Hptn. ähnliche Zunahme, am meisten im Npar. Mengenverhältnis des unger. und des ger. Bl. ungefähr 1 : 3.

Stärke. Nicht ger. Mes. ziemlich viel, in den Pal. wohl etwas weniger als im Schwp., dessen unterste gbreichere Schicht ebenfalls weniger hat. Dieselbe Speicherung wie in den Pal. auch im Holzpar., einigen großen Z. des Siebteils, ferner der Bdl umgebenden Schicht, sowie den tiefer gelegenen Z. des Coll., in den ob. weniger. Im Npar. wenig. Ger. Ziemlich bedeutende Zunahme der St. im Mes. Im Hptn. auffallend weniger, geringe Spuren nur im ob. Coll., Holzpar. und Siebteil. Npar. wie im unger. Ein am 16. Juni 1911 ger. und am 25. Juli untersuchtes Bl. zeigt im Hptn. gleiche Zunahme wie in der Spr.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig ziemlich stark gebräunt, unters. graubraun; bei durchfallendem Licht braun. Ger. Obers. nicht gleichmäßig braun, sonst wie das unger.; bei durchfallendem Licht etwas dunkler. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. intensiv dunkelbraun. Die Pal. zeigen eigentümliche, in beiden Schichten verschiedene Verteilung des Gb. Zwischen kleineren oder größeren matt gelblichgrün gefärbten Partien sind einzelne oder auch mehrere nebeneinander liegende Z. braun bis tief dunkelbraun — palartige Idioblasten. — Schwp.

größtenteils blaß, gelblich grün, bis auf einige braun gefärbte Z.; die unterste Schicht ist jedoch fast durchweg — nur selten kleinere farblose Partien — wieder stark gbhaltig, bes. unter den Bdln. Färbung braun bis dunkelbraun. Unt. Ep. meist gelblich grün, stellenweise farblos. Hptn.: ob. Ep. gelblich braun, nur eine Z. tief dunkelbraun; Coll. obers. matt gelblich, unters. sogar einige braune Z. Im Siebteil 7—8 einzeln liegende kräftig rotbraune Gbidioblasten. Ger. Zunahme des Gb. Überall kräftigere Bräunung. Ob. Ep. intensiv braun. Unter den Pal. ist die Zahl der gbhaltigen Z. größer geworden, sie sind tief braun, teilweise sogar äußerst intensiv. Der sonst gelblich grüne Ton der Pal. und des Schwp. ist hier etwas lebhafter. In der unt. Schicht des Schwp. dieselbe Zunahme und Färbung wie in den Pal.; unt. Ep. gelbbraun, stellenweise auch farblos. Hptn.: ob. Ep. ähnlich gefärbt wie in der Spr., unt. hell gelblich; Coll. obers. wie im unger. (hell gelblich), unters. kräftig gelbbraun. Im Siebteil und teilweise im Faserbdl wiederum die schon erwähnten tief rotbraunen Gbidioblasten.

Hauptresultate. Längenwachstum der Pal. verbunden mit Zusammendrängung des Schwp. bei gleichbleibender Gesamtdicke mit dem unger. Bl.

Mengenverhältnis der reduc. Substanz des unger. und ger. wie 1 : 3.

Stärke. Ziemlich bedeutende Zunahme im Mes., auffallende Abnahme im Hptn.

Gerbstoff. Ziemlich erhebliche Zunahme.

Buxus sempervirens.

Am 21. April 1910 mehrere nach W. freigelegene Bl. ger. Ein ger. Bl. ist gut beleuchtet; es ist im Laufe des Sommers etwas mattgrün geworden. Ein sehr beschattetes Bl. zeigt keine Verfärbung. Ein 3. hat sich stark zurückgebogen. Unters. ist das 1. Bl.

Anatomisches. Beide Ep. sehr niedrig. 3 Palschichten, Z. breit und von der ob. zur unt. kürzer werdend. Schwp. stark ausgebildet, nicht ganz regelmäßig geschichtet. Hptn.: ober- und unters. nur flach gewölbt. Großer Holzteil, kleinerer

Siebteil. Obers. stark entwickeltes und sehr verdicktes Fasergewebe. Npar. unters. sehr schmal. Faserbdl unters. nur eine schmale Zone; hierauf folgt die unt. Ep.

Inhaltsverhältnisse vom 12. Mai. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nichts. Ger. Nur Schwp. wenig in der Nähe des Hptn.; im Npar. etwas mehr, feinkörnig.

Stärke. Unt. Pal. sehr wenig St. — in einigen chlorophyllfreien inhaltsarmen ziemlich viel — Schwp. mehr, bes. in der unt. Partie und nach dem Rande zu. Ger. Bedeutende Zunahme. In den Pal. überall St., von oben nach unten deutlich zunehmend; ferner sehr viel in den Parscheiden der kleineren Bdl und im ob. Schwp., in der unt. Partie desselben erheblich weniger bis auf einige strotzend voll gefüllte Z. Am meisten wieder in den chlorophyllfreien inhaltsarmen Pal.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. und ger. noch vorwiegend grünlich. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gelblich braun, über dem Hptn. vielleicht etwas stärker. Mes. kaum gbhaltig, unt. Schicht und unt. Ep. gelblich. Ger. Kaum ein Unterschied.

Inhaltsverhältnisse vom 27. Mai 1910.

Stärke. Nicht ger. Etwas mehr als in der 1. U. Auffallend viel in der untersten Schicht des Schwp. Nach dem Rande zu im ganzen Mes. allmähliche Zunahme, zuletzt sehr viel. Ger. Ganzes Mes. strotzend voll von St. Maximum wohl in der ob. Hälfte. Körner sehr groß. Ähnlich noch am 11. Aug.

Gerbstoff. Im nicht ger. und ger. vielleicht etwas weniger als am 12. Mai. U. vom 13. Dez. 1911. Im Okt. und Novbr. 3—4 mal ungefähr 3—4° Kälte.

Stärke. Nicht ger. Sehr wenig nur in den unt. Pal. Ger. In der Übergangszone von den Pal. zum Schwp. ziemlich viel, ebenso in der unt. Partie des Schwp., wo einige Z. noch sehr streich sind. Körner wieder kleiner. Im Vergleich mit dem ger. vom 27. Mai 1910 enthält dieses Bl. sehr wenig.

Hauptresultate. Reduc. Substanz. Im ger. wenig in der Nähe des Hptn.; im Npar. etwas mehr.

Stärke. Bis 12. Mai im ger. ziemlich bedeutende Zunahme, am 27. Mai und 11. Aug. ganzes Gewebe strotzend voll.

Gerbstoff. Keine nennenswerten Unterschiede.

Ilex aquifolium.

Einzelne Bl. eines ungefähr $1^1/_2$ m hohen freistehenden Bäumchens am 4. Mai 1910 ger. Unters. am 20. Juni, 12. Aug. und 21. Okt. Bis Mitte Aug. sind die ger. Bl. etwas mattgrün geworden; ein Bl. ist völlig vergilbt, nach der Spitze und dem Rande desselben sind größere Partien mattrot angehaucht; roter Farbstoff in ungleicher Verteilung in der ob. Palschicht.

Anatomisches. Ob. und unt. Ep. niedrig, Hypoderma etwas höher; 3—4 Palschichten, ob. etwas länger als die unt. Schwp. locker, schön geschichtet, mauerförmig, 12—14 schichtig. Hptn.: ob. Ep. und Hypoderma niedriger als in der Spr.; Coll. ober- und unters. ziemlich stark entwickelt; Bdl nach oben hufeisenförmig geöffnet, obers. vorgelagert von einem nicht typischen, verdickten und stark verholzten Fasergewebe, dann etwas verdicktes Primärholz. Unters. stark entwickelte Fasersichel, nach den Seiten sich verjüngend, Z. sehr verdickt, aber weniger verholzt, verquollen. Im ger. sind Holz- und Siebteil energisch weiter gewachsen, letzterer bes. Die Markstrahlen erscheinen verdickt. Ger. Bl. dicker, bes. durch Längenwachstum der Pal. Eine Messung der Palschichten des unger. und ger. Bl. der 3. U. ergibt eine Differenz von ungefähr 29 µ (bes. das ger. vom 12. Aug.) Zur Nachprüfung ist im Sommer 1911 aus der Spr. eines am 30. Juni ger. Bl. am gleichen Tage ein Stück ausgeschnitten und am 4. Aug. mit der entsprechenden Partie der anderen Hälfte hinsichtlich der Dicke verglichen.

Messung vom 21. Okt. 1910.

Nicht ger. Gesamtd. : ob. Pal. : unt. = 540 µ : 52,2 µ : 46,2 µ
ger. „ „ „ = 590 µ : 69,6 µ : 52,2 µ

Controllversuch von 1911. Ausschnitt vom 30. Juni.

Gesamtdicke : beiden Pal. = 480 µ : 89,9 µ
am 4. Aug. „ „ = 520 µ : 98,6 µ

Inhaltsverhältnisse vom 20. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Mikrosk. Einzelne Oxydulkörner in äußerst spärlicher Menge und zwar vorwiegend in der ob. Hälfte: Ep., Pal. und Schwp. Ger. Kleine Zunahme in ähnlicher Verteilung.

Stärke: Nicht ger. In der ob. Ep. äußerst selten einzelne wenige Körner auf der Innenseite. Im Hypoderma ziemlich viel, auch vorwiegend auf der Innenseite. Die ob. Pal. scheinen kaum St. zu enthalten, viel dagegen in den unt. und im Schwp. Unt. Ep. einige Körner meist auf der Innenseite. Hptn: sehr geringe Spuren im Holzpar., Primärholz und in großen Z. des Siebteils; Bdl umfassende Schicht viel; Coll. sehr wenig. Hypoderma über dem Hptn. nur einige Körner. Ger. Ganz bedeutende Zunahme. Ob. Ep. und Hypoderma zeigen allerdings kaum einen Unterschied mit dem unger. (im Hypoderma vielleicht etwas mehr). In den ob. Pal. ist sehr viel St. gespeichert, sodaß sie sich jetzt von den unt. und dem Schwp., die enorm viel enthalten, kaum unterscheiden. Unt. Ep. etwas mehr als im unger. auf der Innenseite. Hptn.: ob. Coll. in den äußeren Z. einige Körner, in den inneren mehr; selten etwas St. in einigen Fasern des ob. Faserbdls. Holzpar. und Siebteil zeigen deutlich Zunahme. Bdl umgebende Schicht sehr streich. Unt. Ep. und äußeres Coll. einige sehr große Körner, nach dem Innern zu erheblich mehr.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig dunkelbraun, unters. grün; bei durchfallendem Licht braun. Ger. Obers. gleichmäßig tief dunkelbraun; bei durchfallendem Licht dunkelbraun und wenig durchsichtig. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. intensiv dunkel rotbraun, Hypoderma mehr lebhaft gelbbraun; ob. Pal. gelblich, unt. gelblich grün. Schwp. mit matt gelblich braunen Gbconcretionen, unterste Schicht gelbbraun; unt. Ep. etwas kräftiger, ähnlich die Parscheiden der kleineren Bdl. Hptn.: ob. Ep. äußerst intensiv dunkel rotbraun, Hypoderma intensiv gelbbraun; ob. Schicht des Coll. braun; nach dem Innern zu allmählich blaßer. Holzpar. schwach gebräunt, in den ob. Partien etwas kräftiger; ähnlich in den großen Z. des Siebteils und der Bdl umfassenden Schicht. Unt. Coll. schwach gebräunt, die äußeren Z. matter, hellbraun. Unt. Ep. lebhaft hellbraun. Ger. Gbausfällung im ganzen Gewebe gleichmäßig größer, überall kräftigere Bräunung.

Untersuchung vom 12. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Mikrosk. Spr. wenig, Pal. scheinbar nichts; am meisten

im Hypoderma und Schwp. Ziemlich viel im obers. verdickten Faserbdl, Siebteil und Coll. Ger. Makrosk. Im Bdl sehr schwach ziegelrote Oxydulausfällung erkennbar. Mikrosk. Spr. durchweg sehr wenig. In den Pal. etwas mehr. Hptn. erheblich mehr, bes. ob. Faserbdl, Siebteil und Coll. Ein total vergilbtes Bl. hat reduc. Substanz in erheblicher Menge, Pal. und Hypoderma bes. viel. Bdl wenig, verdicktes Fasergewebe etwas mehr.

Stärke. Nicht ger. Kleiner Rückgang im Schwp., etwas größerer im Hypoderma und Pal. Die Parscheiden der kleineren Bdl haben noch am meisten. Ähnliche Abnahme im Bdl. Ger. Ebenfalls kleiner Rückgang im ganzen Gewebe. (Im Vergleich mit dem ger. vom 20. Juni). In dem vergilbten Bl. ist die St fast völlig verschwunden, nur noch geringe Spuren in den Parscheiden, der Bdl umfassenden Schicht und den großen Z. des Siebteils.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Färbung vielleicht etwas dunkler als am 20. Juni. Ger. Obers. gleichmäßig schwärzlich braun, bei auf- und durchfallendem Licht kein Unterschied; unters. ungleichmäßig schmutzig dunkelgrün. Vergilbtes Bl. obers. gleichmäßig dunkel rötlich braun, Hptn. und Blstiel schwärzlich; bei durchfallendem Licht heller. Mikrosk. Nicht ger. Im wesentlichen wie am 20. Juni. Ger. Seit 20. Juni weitere geringe Zunahme (in dem vergilbten weniger).

Untersuchung vom 21. Okt. Reduc. Substanz. Nicht ger. Ähnlich wie am 20. Juni. Ein nicht ger. matt kupferrotes Bl. hat mehr als das grüne. Ger. Makrosk. Schwach ziegelrote Ausf. erkennbar. Mikrosk. Spr. sehr viel, Maximum im Bdl und Npar.

Stärke. Nicht ger. St. fast gänzlich verschwunden; äußerst geringe Spuren in den Parscheiden, ebenso in dem matt kupferroten. Ger. Seit 12. Aug. wieder kleiner Rückgang Im Hypoderma sehr wenig; ob. Pal. stfrei, in den unt. wenig; erheblich mehr im Schwp., bes. in der unt. Partie. Hptn: ob. Coll. ohne St. Primärholz, ob. Faserbdl und Holzpar. wenig; verhältnismäßig viel in den großen Z. des Siebteils und der Bdl umfassenden Schicht. Im Npar. und unters. Coll. einige Körner.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig

dunkelbraun, unters. gleichmäßig dunkelgrün; bei durchfallendem Licht lebhaft rotbraun. Ger. Obers. gleichmäßig tief schwarzbraun, unters. ungleichmäßig schmutzig dunkelgrün; bei durchfallendem Licht tritt der schwärzliche Ton nur sehr wenig zurück, sodaß das Bl. fast völlig undurchsichtig erscheint. Mikrosk. Nicht ger. Etwas mehr als in den früheren nicht ger., bes. ob. Pal. Im Schwp. wieder Gbconcretionen. Ein matt kupferrotes hat etwas weniger. Ger. Seit 12. Aug. nochmals Zunahme. Ob. Ep. äußerst intensiv dunkelrot, Hypoderma tief dunkelrot. Ob. Pal. stark lederbraun, unt. gelbbraun. Schwp. ebenfalls dunkler, braune Gbconcretionen. Unt. Ep. braun.

Hauptresultate. Längenwachstum der Pal. und Dickenzunahme der Bl. überhaupt; collenchymatische Verdickung und starke Verholzung des ob. Faserbdls, unters. sehr verdickt, aber weniger verholzt (verquollen). Holz- und Siebteil im Blstiel energisch weitergewachsen, bes. letzterer. Markstrahlen erscheinen verdickt.

Reduc. Substanz. Im ger. am 20. Juni kleine Zunahme. Am 12. Aug. abermals. (im vergilbten mehr). Am 21. Okt. Maximum. Bei unger. Bl. ist die Ausf. in der Spr. stets am kleinsten in den Pal. Bei den ger. dagegen am größten.

Stärke. Im ger. bis 20. Juni ganz bedeutende Zunahme, bes. ob. Pal. Am 12. Aug. kleiner Rückgang, am 21. Okt. wiederum geringe Abnahme.

Gerbstoff. Stärkere Bräunung der ger. Bl. Bis 20. Juni deutlich erkennbare Zunahme. Am 12. Aug. weitere geringe Zunahme, desgl. am 21. Okt.

Acer negundo. (panaschiert).

Am 18. Juni 1910 2 nach SW. freigelegene einzelne Bl. ger. Unters. am 19. Juli und 9. Aug. Ungefähr 8 Tage nach der R. neigen die einzelnen Fiedern etwas nach unten. Anfang Juli haben sich die Blstiele nach unten gebogen, die einzelnen Fiedern hängen sehr stark nach unten; ihre Färbung ist etwas matter. Bis Mitte Aug. sind sie stark gelbgrün und sehr derb geworden, an den N. noch ein wenig grüner. Die Unterseite ist ungleichmäßig bräunlich gesprenkelt. Der Färbungsunter-

schied zwischen grünem und weißem Gewebe ist bei weitem nicht mehr so auffallend wie bei unger.

Anatomisches. 1 und 5 Ep., unt. etwas niedriger; 2 bis 4 palartiges Mes., 2 länger als 3 und 4. Hptn.: Coll. — bei der 1. U. noch nicht so stark verdickt wie bei der 2. — obers. stark ausgebildet, unters. 2 –3 schichtig. Npar. ziemlich stark entwickelt, großzellig. Asymmetrischer Bdlkörper, ganz umgeben von einer Faserzone, innen markartiges Grundgewebe mit einigen markständigen Bdln, viele Z. faserartig verdickt, in vielen Oxalatdrusen. Weißes Gewebe dünner. Ger. Bl. dicker, am meisten ist die palartige Schicht gewachsen. Weißes Gewebe auch dicker. Zwischen den größeren N. sind die Partien stark gewölbt; infolge innerer Druckverhältnisse und Platzmangels sind die Schichten ineinander geschoben (vgl. Syringa). Im ger. um die markständigen Bdl schon am 19. Juli mehr und auch stärker verdickte Fasern als im unger.; am 9. Aug. zeigt sich diese Erscheinung in noch größerem Maße. Im unger. in der inneren Zone des Sklerenchymringes unters. mehrere unverdickte Fasern, diese im ger. alle verdickt.

Messung der 2. U. vom 9. Aug. Gesamtdicke. Nicht ger. 130,5 μ; ger. 145 μ.

Controllversuch von 1911. Tag der R. 29. Juni (Ausschnitt) 128,6 μ, am 4. Aug. 145 μ — 150,8 μ.

Inhaltsverhältnisse vom 19. Juli. Reduc. Substanz. Keine U.

Stärke. Nicht ger. Chlorophyll führendes Mes. geringe Stmengen, etwas mehr in der Nähe der größeren N. Im Hptn. einzelne zerstreute Körner. Weißes Gewebe stfrei. Ger. Bedeutende Zunahme. Ob. Ep. ziemlich viel auf der Innenseite, sodaß dieselbe ganz mit Stkörnern bedeckt ist. Im grünen Mes. sehr viel; in der unt. Ep. mehr als in der ob., auch auf der Innenseite. Maximum in der Nähe der größeren N. Im Hptn. enorme Stspeicherung; am meisten im markartigen Gewebe, Bdlstrahlen, ferner in einigen Z. des Siebteils und des Fasergewebes; in letzterem ist die Zahl der sthaltigen Fasern etwas geringer. Npar. nicht in allen Z. St., sonst sehr viel. Am meisten in der Zschicht vor dem Sklerenchym, von hier zur

Peripherie abnehmend, im Coll. einige wenige Körner. Farblose Partien ohne St. Körner des Hptn. sehr groß, durchweg größer als in der Spr.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. auf der grünen Partie gleichmäßig matt gebräunt, vorwiegend grün: weißes Gewebe gleichmäßig gelblich braun, unters. überall heller. Ger. Obers. auf der grünen Partie ziemlich stark gebräunt, der grüne Ton tritt mehr zurück; weißes Gewebe braun, unters. überall heller. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. des grünen Gewebes lebhaft gelbbraun, die dann folgende chlorophyllfreie Schicht ohne Gb. Mes. teilweise mit graubraunem körnigen Inhalt; unt. Ep. graubraun. Weißes Gewebe: ob. Ep. etwas kräftiger als im grünen, lebhaft braun; unt. gelbbraun. Mes. gbfrei. Unter den N sowohl im grünen wie im weißen Gewebe zeigt die Ep. stets schwächere, über den N. intensivere Bräunung als sonst. Im Hptn. nur einige gelbliche und gelblich braune Parenchymzellen. Coll. obers. mit blaßgelblich körnigem Inhalt. Ger. Im grünen Gewebe enorme Gbmengen. Ob. Ep. kräftig gelbbraun, über den größeren N. rötlich braun. Ob. chlorophyllhaltige Schicht — teilweise ohne Gb., dann sehr streich — meist mit dunklen schmutzig graugrünen Massen, in den tieferen Schichten noch kräftiger. Unt. Ep. ähnlich wie im Mes., unt. N. heller, lebhaft braun. Hptn.: Zunahme im Coll., äußere Schicht lebhaft gelbbraun, nach innen abnehmend. Starke Concentration des Gb. in der ob. Ep., lebhaft dunkelbraun; unt. gelbbraun. Unt. collenchymatische Schicht gelblich braun, Gb. vielfach im Plasma. Weißes Gewebe: ob. Ep. äußerst tief rotbraun, unt. ein wenig schwächer. Hypoderma, Mes. und Bdl Spuren.

Inhaltsverhältnisse vom 9. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nur im Npar. äußerst geringe Spuren von Kupferoxydul. Im Stiel sehr wenig im Mark und in der Rinde auf der Unterseite. Ger. Makrosk. Schwach ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Hptn. wenig, einige Körnchen im Mark und Siebteil, Npar. etwas mehr. Spr. sehr viel, vor allem im grünen Gewebe, auch in den Ep. Weißes Gewebe weniger. Auffallend viel im weißen Gewebe da, wo dasselbe über das grüne herübergeschoben ist. Stiel: in der Rinde auf der Unterseite sehr

starke Ausf., dieselbe wird nach oben ungefähr bis zur Hälfte der Querschnitte schwächer und hört dann auf.

Stärke. Nicht ger. wie früher. Ger. Ep. wie bei der 1. U., sonst ist seit 19. Juli die Stspeicherung im ganzen stführenden Gewebe noch größer geworden. Viel im Mark und den weniger verdickten Fasern. Beide Ep. des weißen Gewebes einige Körner auf der Innenseite, wohl eine Stauungserscheinung.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. wie früher. Ger. Die grünen Partien obers. gleichmäßig äußerst tief gebräunt, die weißen braun; unters. beide heller. Mikrosk. Nicht ger. Im wesentlichen wie am 19. Juli. Ger. Weitere Zunahme. Unt. Hälfte des Mes. sehr reich an zusammengehäuften schwärzlich grauen Gbmassen. Im Hptn. haben einige Z. des ob. Coll. und Npar. noch erheblich an Bräunung zugenommen, mit gelbbraunen bis dunkelbraunen Massen. Weisses Gewebe: ob. Ep. äußerst tief rotbraun, unt. ein wenig schwächer. Mes. in der Nähe der N. etwas.

Hauptresultate. Ger. Bl. etwas verfärbt, nach unten geneigt und derber, Dickenwachstum durch Längenwachstum der ob. Schicht. Schichten durch innere Druckverhältnisse und Platzmangel ineinander geschoben. (Syringa). Partien zwischen den größeren N. stark gewölbt. Mehr und auch stärker verdickte Fasern als im unger.

Reduc. Substanz. Im nicht ger. äußerst geringe Spuren im Npar. Ger. Spr. sehr große, Hptn. kleine Zunahme.

Stärke. Im ger. bis 19. Juli bedeutende Zunahme. Ziemlich viel in den Ep., diese im unger. stfrei; am 9. Aug. weitere Zunahme. Viel im Mark und den weniger verdickten Fasern. Jetzt auch in den Ep. des weißen Gewebes durch Stauung einige Körner auf der Innenseite.

Gerbstoff. Ger. Bl. mehr gebräunt. Im ger. bis 19. Juli enorme Zunahme des Gb., am 9. Aug. weitere Zunahme (im übrigen vgl. Timpe). [1]) Das weiße Gewebe ist an reduc. Substanz ärmer, an Gb. reicher als das grüne Gewebe.

---

[1]) Göttinger Dissertation 1900.

Acer pseudoplatanus.

Am 11. Juni 1910 ein nach SW. ziemlich freigelegenes Bl. ger. Untersucht am 8. Aug. Schon Ende Juni ist der Blstiel kräftig gerötet. Die Spr. erscheint mattgrün und hat sich stark nach unten gerichtet. Bis Ende Juli und Anfang Aug. ist die Rötung des Stieles noch intensiver geworden, sonst ist er gelblich, ebenso die unt. Partien der großen N. Am Rande und auf der Spr. sind inzwischen kleinere Stellen abgestorben.

Anatomisches. 1 und 6 ziemlich niedrige Ep.; 2 schmale, sehr lange Pal, über die Hälfte des Mes. ausmachend; 3 bis 5 Schwp. Hptn.: ob. und unt. Ep. kleinzellig und rundlich. Coll. obers. stark verdickt und kräftig ausgebildet (Riefel), unters. 3—4 schichtig. Asymmetrisches Bdl, unten ein großes, oben mehrere kleinere, eins mit Siebteil nach innen, alle umgeben von einem gemeinsamen Faserring. Npar. stark entwickelt. Vor dem Holzteil liegt ein Parenchymgewebe, an das die Markstrahlen sich anschließen.

Inhaltsverhältnisse vom 8. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Spr. nichts. Äußerst schwache Ausf. im Holzpar., ähnlich im Npar. Ger. Spr. nur in der Nähe der Bdl geringe Spuren. Npar. ziemlich viel, ganz bes. in einzelnen Z. Siebteil nichts. Geringe Ausf. im Holzpar. und Faserbdl.

Stärke. Nicht ger. Spr. keine St. Npar. mit dem daranschließenden Holzpar., sowie die Z. der Stscheide mäßige Ansammlung; im Siebteil weniger; geringe Spuren im Faserbdl. Ger. Im Mes. wenig feinkörnige St., im Schwp. vielleicht etwas weniger als in den Pal. Einige Körner in den Schließzellen. Hptn. ganz bedeutende Zunahme. Inneres Parenchymgewebe, Holzpar., die großen Z. des Siebteils, Faserbdl größtenteils und die Z. der nicht continuierlich verlaufenden Stscheide, ferner einige am Bdl liegende Z. des Npar. ganz außerordentlich reich an St.; inneres Npar. und inneres Coll. unters. mit geringen Stmengen, in den äußeren Z. noch etwas weniger. Im ob. Coll. viele im Inneren gelegene Z. strotzend voll von St. Ein im Jahre 1897 am 20. Juni ger. und am 18. Juli untersuchtes Bl. zeigt nach „Bertholds Untersuchungen“ in der Spr. viel St. Demnach hat die Stspeicherung obiger U. wohl das

Maximum überschritten und ist im Rückgang begriffen. Körner im Hptn. sehr groß.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig dunkelbraun (der grüne Ton eben noch zu erkennen) unters. grünlich, nur äußerst wenig gebräunt; die großen N. intensiver braun. Blstiel obers. tief dunkelbraun, unters. etwas heller. Bl. bei durchfallendem Licht ziemlich undurchsichtig. Ger. Obers. gleichmäßig äußerst tief gebräunt, unters. dunkelbraun, ähnlich der Bräunung des unger. obers. — vielleicht etwas heller — bei durchfallendem Licht fast undurchsichtig. Stiel obers. tief schwarzbraun, unters. bedeutend heller. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. kräftig lederbraun bis äußerst tief rotbraun, tropfig, (Maximum). Pal. vorwiegend grün, nur leicht gebräunt. Schwp. grünlich — heller als die Pal. —, in der mittleren Partie vielfach wie in den Pal. Unt. Ep. eben matt gebräunt. Hptn.: ob. Ep. und ungefähr 2 Schichten des äußeren Coll. tief dunkel lederbraun bis äußerst intensiv rotbraun, sonst größtenteils bis auf einige gelblich braune Z. farblos. Inneres Parenchym und Holzpar. gelbbraun, ähnlich auch einige große Z. des Siebteils, sehr selten des Faserbdls. Im Npar. unters. unmittelbar am Faserbdl einige wenige matt gebräunte Z. Unt. Ep. und äußere Schicht des Coll. dunkelbraun, in der 2 und 3. alternieren kleinere ähnlich gefärbte Partien mit größeren gbfreien, jedoch nur auf der Unterseite, denn auf den Seiten sind jene Schichten ohne Gb. Ger. Ob. Ep. noch etwas intensiver gebräunt als im unger., selten auf der Innenseite verschleimt, Gb. dann gegen die Außenwand gepreßt. Außerordentliche Zunahme in den Pal., tief dunkle grünlich braune Ausf. Im Schwp. erhebliche Vermehrung der gbhaltigen Z., Färbung ähnlich wie in den Pal., sonst gelblich grün. Am Hptn. ist die Ausf. stets kräftiger; unt Ep. braun bis dunkelbraun. Im inneren Parenchym, Holzpar. und Siebteil ebenfalls weit mehr gbhaltige Z., auch intensiver gefärbt. Im Faserbdl tritt kaum ein Unterschied hervor. Hptn.: ob. Ep. äußerst tief dunkel lederbraun. Am intensivsten gefärbt — schwärzlich braun — sind die äußeren Z. des ober- und unters. Coll. sowie die meisten gbhaltigen Z. des Npar. vor dem Bdl. Im unt. Coll.

mehr gbhaltige Z., stellenweise weit ins Innere vorspringend. Einige tiefer gelegene Z. des ob. Coll. sowie einige wenige des mittleren Npar. kräftig lederbraun. Im Stiel des ger. Bl. mehr St. und Gb. als im Hptn. der Spr.

Hauptresultate. Rötung des Stieles, Senken der Spr.

Reduc. Substanz. Im ger. Zunahme im Hptn., bes. im Npar.

Stärke. Geringe Zunahme in der Spr., sehr bedeutende im Hptn. Körner hier größer.

Gerbstoff. Stärkere Bräunung der ger. Bl., durchweg überall bedeutende Zunahme.

Aesculus hippocastanum.

Ger. 11. Juni 1910.

Anatomisches. Ob. Ep. sehr hoch und gewölbt, auf der Innenseite stark verschleimt, unt. kaum halb so hoch. 1 Palschicht. Schwp. locker, ungefähr 5 Schichten, ob. Sammelschicht. Hptn.: beide Ep. rundlich und kleinzelliger als in der Spr., bes. die ob. Coll. ziemlich kleinzellig und rundlich, obers. stark entwickelt, unters. 2—3 schichtig. Npar. großzellig, nicht sehr stark ausgebildet. Bdlkörper ringförmig, unters. ein großes nach oben flach geöffnetes Bdl, obers. einige kleinere, innen größzelliges Mark, in einigen Z. Oxalatdrusen. Vor den Holzteilen Primärholz, bes. bei dem großen Bdl; das ganze umgeben von einem ober- und unters. etwas breiteren, seitwärts etwas schmaleren Sklerenchym. Einige markständige Bdl, bes. im Stiel. Ger. Bl. dicker, hauptsächlich durch Längenwachstum der Pal., ferner scheint im Stiel das Sklerenchym etwas mehr verdickt zu sein als in dem unger. Messung von 12. Aug.:

Nicht ger.	Gesamtdicke	: Pal.	= 159,5 µ	: 58 µ
ger.	„	: „	= 186,6 µ	: 81,2 µ
stellenweise	„	: „	= 174 µ	: 72,5 µ

Inhaltsverhältnisse. Reduc. Substanz. Es liegen 2 U. vor, 4. Juli und 12. Aug. Bei der 1. U. in der Spr. des nicht ger. geringe Mengen von Kupferoxydul; im Hptn. sehr wenig. Im ger. überall kleine, nur im Mark etwas größere Zunahme. 2. U. Im nicht ger. wohl etwas mehr als am 4. Juli, Mark,

Siebteil und Npar. etwas mehr als in den übrigen Teilen des Hptn. Ger. In der Spr. ziemlich starke Ausf., im Hptn. geringer. Verteilung hier wie im unger.

Hinsichtlich der makrosk. Veränderungen, sowie der Stärke- und Gbverhältnisse vgl. „Bertholds Untersuchungen“ S. 241.

Rhamnus frangula.

Am 18. Juni 1910 ein nach SW. freigelegener Trieb ger. und geköpft. Untersucht 19. Juli und 16. Aug. Anfang Juli ist eine allmählich zunehmende Gelbfärbung zu beobachten; die Spitze am 19. Juli ist stark gelb. Auf der ganzen Spr. intensiv rote, linsengroße Flecke, die bei unger. gelblich erscheinen. Bl. konvex nach unten gewölbt und stark vom Licht weggebogen. Blstiel ganz dunkelrot, ebenso die größeren N. auf der Blunterseite. Letztes Bl. am 15. Aug. intensiv gelb, Spitze gelbbraun und nach oben gekrümmt; nur schmale Partien längs der unteren größeren N. noch grünlich.

Anatomisches. Ob. Ep. ziemlich hoch, 2 mittellange 3 kürzere weitstehende Pal.; Schp. locker; unt. Ep. niedrig. Hptn.: ob. Ep. kleinzelliger als in der Spr. und rundlich, unt. sehr kleinzellig. Coll. kleinzellig und rundlich, obers. ziemlich stark entwickelt, unters. 2 reihig. Bdl flach nach oben geöffnet, in der Öffnung kleinzelliges zartwandiges Parenchym. Vor dem Siebteil Fasersichel unverdickt; unters. stark entwickeltes Npar. mit Oxalatdrusen und großen Schleimzellen.

Messung: nicht ger. Gesamtdicke : Pal. = 165,3 µ : 60,7 µ
ger. „ : „ = 182,7 µ : 87 µ

Inhaltsverhältnisse vom 19. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Nur im Bdl schwach ziegelrote Ausf. erkennbar. Mikrosk. Spr. geringe Spuren, Bdl verhältnismäßig viel. Ger. Makrosk. Im Bdl ziegelrote Ausf. erkennbar. Mikrosk. Spr. wenig, Bdl sehr viel, bedeutend mehr als im unger.

Stärke. Nicht ger. Im allgemeinen sehr wenig St. in ungleicher Verteilung; ob. Pal. selten St., unt. häufiger; sonst vorwiegend im Schwp., hier stellenweise große Partien ohne St., meistens liegt sie in der Nähe der Bdl. Ger. In der Spr. ähnlich wie im unger. Im Npar. sehr geringe Mengen, sonst nichts.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. vorwiegend gleichmäßig matt gebräunt, die größeren N. heben sich dunkel ab; unters. heller. Blstiel obers. dunkler als unters. Ger. Obers. ziemlich gleichmäßig gebräunt (der grüne Ton ist nur eben noch zu erkennen), unters. heller; größere N. dunkler. Auf der Spr. einzelne sehr dunkle Flecke von ungefähr 2 mm Durchmesser. Blstiel obers. schwarzbraun, unters. heller. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gelblich bis gelblich braun, vielfach auf der Innenseite stark verschleimt, Gb. dann gegen die Außenwand gepreßt. Mes. gelblich grün, selten braun gefärbte Z., letztere meist an den Bdln, den Parscheiden angehörend, unt. Ep. heller als die ob., weniger verschleimt. Hptn.: ob. Ep. ähnlich wie in der Spr., desgl. die ob. Z. des Coll., die tiefer gelegenen farblos. In dem kleinzelligen, zartwandigen Parenchym über dem Holzteil kräftig gelbbraun gefärbte Z.; Holzpar. nur leicht gebräunt, Siebteil braun bis tiefbraun, Fasersichel stark gelbbraun, teilweise farblos; Npar. farblos, desgl. das unt. Coll., nur die periphere Schicht schwach gelblich; etwas lebhafter die unt. Ep. Ger. Ganz bedeutende Zunahme. Ob. Ep. kräftig gelblich bis gelblich braun, mehr verschleimt als im unger., aber nicht so typisch, unt. etwas heller. Verschwinden des grünen Tones im Mes., jetzt durchweg gelblich, stellenweise gelblich bis tief braun gefärbte Einzelzellen und Zkomplexe, bes. in den Pal. und in der Nähe der großen N. Hptn.: ob. Ep. lebhaft braun (intensiver als in der Spr.), unt. mehr gelblich. Ob. Coll. in der äußeren Schicht ähnlich wie in der Ep. — einige Z. sogar äußerst tiefbraun —, die innere Z. gelblich; ebenso unt. Coll. Kleinzelliges Parenchym über dem Holzteil kräftig lederbraun, in den größeren Z. intensiv tief braun; Holzpar. kräftig lederbraun, Siebteil äußerst dunkelbraun (Maximum), desgl die unverdickte Fasersichel vor dem Siebteil, — hier mehr gbhaltige Z. als im unger. — Die Grenzpartie dieser Zone und des sich daran anschließenden Npar. braun, letzteres sonst nur stellenweise matt gebräunt. Im unt. Coll. und peripheren Npar. einige zerstreut liegende tief dunkelbraun gefärbte Z.

Inhaltsverhältnisse vom 16. Aug. Reduc. Substanz.

Nicht ger. Im wesentlichen wie am 19. Juli, auffallend viel in der unt. Ep. Ger. Ganz enorme Mengen im Siebteil, sonst erheblich weniger. In der Spr. schwache Ausf., (im toten Gewebe etwas mehr als in dem lebenden), in der Nähe der Bdl etwas mehr. Die Pal. haben weniger als das Schwp. Unt. Ep. verhältnismäßig viel.

Stärke. Nicht ger. wie am 19. Juli. Ger. Spr. nichts. In einigen Z. des Npar. nur noch äußerst geringe Spuren.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Etwas mehr gebräunt als das unger. der 1. U. Ger. Obers. ungleichmäßig stark rötlich braun, unters. heller; bei durchfallendem Licht stellenweise gelblich braun. Mikrosk. Nicht ger. Analog 1. Ger. Weitere geringe Zunahme des Gb., überall noch etwas intensivere Färbung. Injektion verwaschen.

Hauptresultate. Ger. Bl. dicker, Gelbfärbung mit roten Flecken; konvex nach unten geneigt und vom Licht weggebogen. Blstiel und größere N. unters. dunkelrot.

Reduc. Substanz. Am 16. Aug. bedeutende Zunahme im Bdl des ger.

Stärke. Im ger. bis 19. Juli kein wesentlicher Unterschied mit dem nicht ger., am 16. Aug. sogar Rückgang.

Gerbstoff. Im ger. bis 19. Juli enorme Zunahme, dann bis 16. Aug. noch geringe Zunahme. (Maximum im Siebteil).

Tilia americana.

Ein am 11. Juni 1910 nach Süden freigelegener Trieb kurz unterhalb des Blstieles ger. und über dem 2. Bl. der R. geköpft. Unters. am 9. Aug. Im Laufe des Juli hatten sich die Blstiele in der Mitte stark gerötet. Die Bl. waren derb und beulig geworden, ferner neigten sie konvex nach unten.

Anatomisches. Beide Ep. verhältnismäßig hoch. Eine Palschicht mit ziemlich breiten Z.; lockeres Schwp., dessen ob. Schicht noch palartigen Charakter hat. Hptn.: beide Ep. kleinzellig und rund; etwas größer das Coll., obers. bes. kräftig entwickelt (Riefel). Unters. stark ausgebildetes Npar. mit vielen sehr großen Schleimzellen. Holzkörper asymmetrisch, unten hufeisenförmig, oben nach innen gefaltet, oder die Falte ist

durch eine Cambiumzone abgeschnürt, sodaß in einem großen ein kleinerer Holzkörper liegt. Das Ganze von einem gemeinsamen Faserbdl eingeschlossen.

Inhaltsverhältnisse vom 9. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nichts. Ger. Im Siebteil äußerst geringe Spuren von Kupferoxydul, sonst nichts.

Stärke. Nicht ger. Spr. stfrei. Im Hptn. nur in der Stscheide einige wenige Körner in der unt. Ep., namentlich in den Schließzellen. Geringe Stmenge im Mark; in der Stscheide keine Zunahme.

Gerbstoff. Makrosk.: Nicht ger. Obers. vorwiegend grün, schwach gebräunt; unters. etwas helleres Grün als obers. Blstiel obers. mattbraun. Ger. Obers. etwas mehr gebräunt, nicht ganz gleichmäßig, unters. heller. Blstiel obers. braun. Mikrosk.: Nicht ger. Ob. Ep. gelbbraun, zuweilen einzelne oder mehrere Z. — namentlich über den N. — tiefbraun; die Pal. stellenweise erheblich dunkler, sonst aber recht hell. Schwp. vorwiegend grün; unt. Ep. meist gebräunt und mit braunen Tropfen. Hptn.: ob. Ep. tiefbraun; ob. Coll. schwach gelbbraun; Npar. meist nur sehr schwach gelblich angehaucht, teilweise farblos. — Ziemlich viel Oxalatdrusen. — Holzpar. kräftig braun, im Siebteil und Faserbdl nur einzelne Z. von gleicher Färbung; unt. Coll. schwach braun, Ep. etwas mehr, im Mark sehr wenig. Ger. Starke Zunahme des Gb. Ob. Ep. intensiv braun, teilweise noch dunkler; Pal. dunkelbraun, Schwp. gelbbraun, unt. Ep. schwach braun, stellenweise kräftiger. Im Hptn. Verteilung wie im unger., Färbung entschieden lebhafter.

Hauptresultate. Ger. Bl. derber. Reiche Speicherung von St. und Gb.

Hedera helix.

Am 19. April 1910 mehrere einzelne Bl. (nur von der Morgensonne beleuchtet) ger. Untersucht am 12. Mai und 4. Aug. Makrosk. zeigen sich nach der R. keine Veränderungen.

Anatomisches. 1 und 11 Ep.; 2 und 3 sehr kurze breite Pal., 4—10 regelmäßig geschichtetes lockeres Schwp. Hptn.: Coll. unters. einschichtig, obers. sehr stark entwickelt. Kleiner vom Siebteil fast ganz umschlossener Holzteil; Sieb-

teil und Faserbdl unters. stärker entwickelt, nach oben sich verjüngend.

Inhaltsverhältnisse vom 12. Mai. Reduc. Substanz. Nicht ger. und ger. nichts.

Stärke. Nicht ger. Mes. ziemlich viel. Siebteil einige Körner. Bdl umgebende Schicht bes. streich. Im Coll. nur in den inneren Z. einige Körner. Ger. Seit 19. April enorme Zunahme. Mes. äußerst streich.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. bräunlich grün, unters. heller. Ger. Obers. stärker gebräunt, unters. heller; bei durchfallendem Licht weniger hell als das unger. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. bräunlich, Pal. graubraun, nach dem Schwp. etwas abnehmend. Mittleres Schwp. bedeutend heller, unterste Schicht und unt. Ep. wieder etwas kräftiger. Bes. lebhaft braun die ob. Ep. über den N., etwas schwächer das obers. stark entwickelte Coll. Sonst ist nur der Siebteil schwach bräunlich angehaucht. Ger. Eine Zunahme des Gb. ist vorläufig kaum zu erkennen.

Inhaltsverhältnisse vom 4. August. Reduc. Substanz. Nicht ger. und ger. nichts.

Stärke. Nicht ger. Im ganzen Gewebe keine St. Es ist nicht sicher, ob dieses Bl. von demselben oder einem anderen Exemplar genommen ist. Ger. Gleichmäßige weitere Zunahme der St. im ganzen Gewebe, deutlich mehr als im ger. der 1. U. vom 12. Juli.

Gerbstoff. Nicht ger. Obers. bräunlich grün, unters. heller. Ger. Obers. ungleichmäßig graubraun. Mikrosk. Nicht ger. Im wesentlichen analog 1. Ger. Deutliche Zunahme des Gb. Ob. Ep. äußerst tiefbraun. Sonst ist im ganzen Gewebe die Färbung des unger. Bl. der 1. U. hier viel kräftiger geworden. Am intensivsten ist die Bräunung der Ep. über den N.

Hauptresultate. Reduc. Substanz. In beiden Objekten nichts.

Stärke. Bis zur 1. U. ist, obwohl im unger. Bl. schon ziemlich viel vorhanden, doch noch eine enorme Menge St. gespeichert. Bei der 2. U. weitere Zunahme. Eine mäßige Gb.-zunahme dagegen tritt erst bei der 2. U. auf.

Cornus alba (panaschiert).

Am 18. Juni 1910 2 nach SW. freigelegene Triebe ger. und über dem 2. Bl. oberhalb der R. geköpft. Untersucht am 7. Juli und 13. Aug. Ende Juni erscheinen die Blstiele rötlich angelaufen, Anfang Juli schon stark. Die Spr. wird rötlich grün, der farblose Rand ist mehr gerötet, bes. die weiße Spitze. Auf der grünen Partie einzelne linsengroße sehr stark braunrote Flecke. Die Bl. neigen etwas konvex nach unten, sind stark kraus durch größeres Flächenwachstum und fühlen sich derb an. Gegen den 24. Juli sind sie bis auf kleine Partien am Grund des Hptn. ganz intensiv rot. Roter Farbstoff in der Ep., Hypoderma und der palartigen Schicht. Ein mehr verdecktes Bl. zeigt diese Rötung weniger. Controllbl. vom Sommer 1911 infolge der großen Hitze (teilweise 44°) Brand, schwach rostbraun (vgl. Salix caprea).

Anatomisches. 1 und 8 Ep., unt. etwas papillös ausgebildet; 2 farblose palartige Schicht, 3—6 oder 7 Mes. Hptn.: beide Ep. kleinzelliger als in der Spr. und rundlich. Asymmetrischer Bdlkörper, bestehend aus einem großen nach oben flach geöffneten Bdl und einem kleinen in der Öffnung des großen. Coll. obers. stark entwickelt, unters. zweischichtig. Npar. stark entwickelt, großzellig. Ger. Bl. durch Größenwachstum aller Z. dicker.

Messung. Kontrollversuch von 1911. Tag der R. 29. Juli (Ausschnitt). Gesamtdicke 146,6 μ. Am 5. Aug. (entsprechende Partie der anderen Hälfte) = 176,9 μ. Trieb über der R. ebenfalls dicker. Energisches Weiterwachstum des Holzteiles — Zuwachs kleinzellig, wie Herbstholz aussehend — und der sekundären Rinde. Z. der primären Rinde kurz über der R. größer und mehr rundlich, weiter aufwärts kleiner und oval.

Inhaltsverhältnisse von 7. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nur mikrosk. ziemlich starke Ausf. von Kupferoxydul; im weißen Gewebe weniger als im grünen, Verteilung überall gleichmäßig. Ger. Reduc. Substanz hier in größerer Menge als im unger., Verteilung ebenfalls wie im unger.

Stärke. Nicht ger. Spr. ohne St. Im Hptn. kaum 10 Z.

mit wenigen Stkörnern; im weißen Gewebe in der unt. Schicht des Mes. einige Körner, in der Nähe der größeren N. etwas mehr, manche Partien stfrei. Ger. Bedeutende Zunahme. Im Mes. mäßige Ansammlung, unt. Schicht etwas mehr, an den größeren N. erheblich mehr. Bes. starke Zunahme im Hptn. Sehr viel St. in dem unmittelbar über dem großen Bdl gelegenen kleinzelligen Gewebe, etwas weniger in dem dann folgenden großzelligen, sehr gbreichen Gewebe. Ziemlich viel in der ob. Hälfte der Strahlen, in der unt. nach dem Siebteil zu etwas weniger, hier aber mehr Gb. In den großen gbhaltigen Z. des Siebteils mäßige Stspeicherung; ähnlich in den gbhaltigen Z. des Coll. und Npar., in den gbfreien mehr, jedoch viele Z. ohne St. und Gb., bes. im peripheren Npar. Unt. Ep. einige Körner deutlich auf der Innenseite; in der äußeren Schicht des unt. Coll. Körner auch mehr auf der Innenseite. Im weißen Gewebe St. in der unt. Schicht des Mes., etwas mehr als im unger.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. tief grünbraun, unters. grün; weißes Gewebe gelblich braun, unters. hell gelblich braun. Ger. Obers. sehr intensiv braunrot, farbloses Gewebe fast rot. Bei auffallendem Licht ist ein Unterschied in der Färbung des grünen und weißen Gewebes kaum zu erkennen, erst bei durchfallendem Licht tritt derselbe stärker hervor. Grünes Gewebe unters. dunkelgrün, weißes braunrot. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. in der Grundfärbung gelbbraun mit großen tief rotbraunen Kugeln. Mes. stark graugrün, bes. Parscheiden der kleineren N., diese vielfach braun. Hptn.: ob. Ep. gelbbraun, unt. gelblich. Ob. Coll. etwas heller als die ob. Ep., nach dem Innern matter, ein Teil der Z. farblos. Coll. unters. schwach gelblich, Gb. im Plasma. Im Holzpar. einige homogen gelbliche Z.; die großen Z. des Siebteils gelbbraun und körnig. Großzelliges Npar. zwischen den beiden Bdln sowie in der inneren Partie des unt. mit kleinen gelblich grünen Gbmassen, größtenteils aber farblos. Weißes Gewebe: ob. Ep. gelbbraun bis rötlich braun, unt. gelblich, beide mit dunkleren Kugeln (mehr als im grünen). Im Mes. kleine schwach gelbliche Concretionen. Ger. Bedeutende Zunahme des Gb. im ganzen

Gewebe. Ob. Ep. intensiv rötlich braun mit dunkleren Kugeln. Mes. körnig, schmutzig graugrün, leicht gebräunt. Unt. Ep. gelblich. Hptn.: ob. Ep. dunkelbraun. Ob. Coll. gelbbraun mit vielen dunkleren Kugeln, z. T. ohne Gb. Npar. obers. schmutzig braun. Im Holzpar. weit mehr gbhaltige Z., gelblich braun; die großen Z. des Siebteils schmutzig braun; im unt. Npar. ebenfalls viel mehr gbhaltige Z., bes. in der inneren Zone, Färbung etwas heller als im Siebteil, auch in der peripheren Zone. — Im unger. starker Gegensatz der inneren und äußeren Partie des Npar. — Unt. Ep. gelbbraun mit dunkleren Kugeln, unt. Coll. etwas heller. Weißes Gewebe: ob. Ep. tief rotbraun, unt. lebhaft gelblich braun bis braun, beide mit dunkleren Kugeln. Im Mes. ziemlich viel bräunliche Concretionen, in der mittleren Schicht weniger. In den Ep. des weißen Gewebes mehr als in denen des grünen.

Inhaltsverhältnisse vom 13. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Nur im Hptn. schwach ziegelrote Ausf. erkennbar. Mikrosk. Im grünen Gewebe überall gleiche geringe Ausf. Im weißen Gewebe nur im Hptn., bes. Npar. ziemlich viel. Ger. Makrosk. Ziegelroter Niederschlag erkennbar. Mikrosk. Im ganzen grünen Gewebe sehr grobkörnige, reiche Ausf. von Kupferoxydul, auch in der Ep. Im Hptn. ganz enorme Mengen. Weißes Gewebe: Spr. nur einige Z. mit etwas Oxydul, in den N. ziemlich viel.

Stärke. Nicht ger. Wie am 7. Juli, im Hptn. mehr. Ger. Grünes und weißes Gewebe hinsichtlich des Stgehaltes wie am 7. Juli, im Hptn. des grünen vielleicht noch geringe Zunahme.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Im wesentlichen wie am 7. Juli. Ger. Grünes Gewebe obers. intensiv braun, unters. graugrün, bräunlich angehaucht. Weißes Gewebe obers. so sehr gebräunt, daß bei auffallendem Licht die Panaschierung kaum auffällt. Bei allen Bl. die größeren N. unters. etwas gebräunt, bei den ger. intensiver. Mikrosk. Nicht ger. wie früher. Ger. Seit 7. Juli nochmals ziemlich starke Zunahme im Siebteil, sowie im Npar. ober- und unters. Viele Z. des inneren Npar. schwärzlich braun. Spr. des grünen und weißen Gewebes analog 1. In der Rinde des Triebes über der R. der Concen-

tration nach weniger Gb., aber mehr St. als unterhalb derselben. Zwischen beiden ger. Bl. hinsichtlich des Inhalts kein großer Unterschied, obwohl ein Zeitraum von 5 Wochen dazwischen liegt.

Hauptresultate. Ger. Bl. etwas konvex nach unten, kraus durch Flächenwachstnm, derber, gerötet und dicker als unger. Trieb über der R. dicker.

Reduc. Substanz. Am 7. Juli geringer Unterschied zwischen nicht ger. und ger.; bis 13. Aug. im unger. Rückgang; im ger. nochmals sehr starke Zunahme, bes. im Hptn. Körner größer. Im weißen Gewebe immer entsprechend weniger.

Stärke. Im ger. bis 7. Juli bedeutende Zunahme, bes. im Hptn.; am 13. Aug. weitere geringe Zunahme nur im Hptn.

Gerbstoff. Ger. Bl. stärker gebräunt, Panaschierung daher bei auffallendem Licht weniger hervortretend. Im ger. bis 7. Juli bedeutende Zunahme. Mes. gebräunt, im unger. graugrün. Im Holz- und Npar. des ger. mehr gbhaltige Z. als im unger.; bis 13. Aug. weitere starke Zunahme im Siebteil und Npar. ober- und unters. Im weißen Gewebe in den Ep. immer entsprechend mehr Gb. als im grünen, im Mes. stets bedeutend weniger. (So auch nach Timpe).

Cornus mas.

Am 18. Juni 1910 ein nach SW. freigelegener Trieb ger. und über dem 2. Bl. oberhalb der R. geköpft. Untersucht am 3. Aug. Ende Juni und Anfang Juli erscheinen die Bl. leicht gelblich, nehmen allmählich derbere Consistenz an und beginnen sich etwas zu senken. Diese Erscheinungen treten weiterhin etwas stärker hervor, so sind Anfang Aug. beide Bl. vertikal nach unten gerichtet, bei Bl. 1 hat sich die Spitze vom Licht weg horizontal nach innen umgebogen. Die Spr. zeigt infolge Flächenwachstums größere wulstige Auftreibungen.

Anatomisches. 1 und 7 Ep., 1 relativ groß, 7 niedriger; 2 mittellange Pal.; 3—6 quer gelagertes Schwp. Hptn.: ob. Ep. von gleicher Höhe wie in der Spr., auf den Querschnitten oval; unt. rundlich. Coll. obers. mäßig entwickelt, unters. einschichtig. Bdl nach oben flach geöffnet. Zwischen

Bdl und Coll. grünes Gewebe. Npar. stark entwickelt, großzellig. Ger. Bl. ein wenig dicker. Trieb über der R. ebenfalls dicker, Holzteil, Siebteil und Rinde sind energisch weiter gewachsen. In der Rinde über der R. Z. größer als unterhalb derselben. (vgl. Pr. Cerasus) (größere Partie stark collenchymatisch verdickt). Korkbildung auf der Sonnenseite. Peripheres Mark verdickt.

Inhaltsverhältnisse vom 3. August. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nur mikrosk. sehr geringe gleichmäßige Ausf. von Kupferoxydul im ganzen Gewebe. Ger. Vielleicht etwas weniger als im unger.

Stärke. Nicht ger. In der Spr. äußerst wenig sehr feinkörnige St. Ungefähr in 4—5 Z. der Stscheide und den Bdlstrahlen einige große Stkörner. Ger. Ob. Ep. selten einige Körner, in der unt. häufiger. Im Mes. ganz enorme gleichmäßige Speicherung, stellenweise im unt. Schwp. etwas weniger. Im Hptn. gleiche Zunahme. Ob. und unt. Coll. bis auf einige weniger sthaltige Z. äußerst reich; dasselbe gilt von dem Gewebe in der Öffnung des Bdls, Bdlstrahlen und Npar. Stscheide strotzend voll von St. Im Npar. in der inneren Partie mehr sthaltige Z. als in der peripheren. Der Siebteil hat am wenigsten, St. vorwiegend in den großen Z.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig grünbraun, unters. grün. Ger. Obers. mehr gebräunt als das unger., unters. dunkelgrün. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. oft verschleimt, Gb. dann gegen die Außenwand gepreßt, in der Grundfärbung meist gelblich braun mit rotbraunen Kugeln von verschiedener Größe. Im Mes. körnige, schmutzig graugrüne Ausf., bes. in den Pal. Zwischen ob. Ep. und Mes. starker Farbenkontrast. Unt. Ep. sehr selten mattbraun. Hptn.: am meisten in der ob. Ep., tief rotbraun. Einige Z. des ob. Coll. teils mit graubraunem, teils graugrünem Inhalt, ein Teil farblos. Unt. Ep. gelblich braun, teilweise kräftiger; etwas weniger in der hypodermalen Collschicht. Holzpar., die großen Z. des Siebteils und einige Fasern graubraun. Npar. größtenteils farblos, einzelne zerstreute Z. mit mehr oder weniger gelblichen Kügelchen. Ger. Bedeutende Zunahme des Gb. Ob. Ep. hier

stellenweise überwiegend verschleimt, rotbraune größere Kugeln, zuweilen 3—4 in einer Z. Mes. mit körniger, schmutzig brauner Ausf., bes. in den Pal., der grüne Ton tritt hier fast ganz zurück. Unt. Ep. mehr gelblich braun. Hptn.: ob. Ep. tief rotbraun, unt. gelblich braun. Ob. Coll. meist schmutzig braun, gelblich braun, ein Teil farblos; unt. Coll. ebenfalls schmutzig braun. Im Holzpar., Siebteil, Fasergewebe und Npar. mehr gbhaltige Z., auch mehr Gb. Kugeln größer, alle gelblich braun. Im Trieb über der R. sehr viel St. und Gb. in der Rinde, in den großen Z. des Siebteils und den Bdlstrahlen, mehr als unter der R. Peripheres Mark über der R. strotzend voll von St., unter derselben nichts.

Hauptresultate. Ger. Bl. derber, wulstig durch Flächenwachstum und vertikal nach unten gerichtet, dicker, Trieb über der R. dicker, hier Korkbildung auf der Sonnenseite. Verdickung des peripheren Markes.

Reduc. Substanz. Im nicht ger. und ger. kaum ein Unterschied.

Stärke. Im ger. ganz enorme Zunahme im ganzen Gewebe.

Gerbstoff. Ger. Bl. mehr gebräunt. Bedeutende Zunahme. Ob. Ep. mehr verschleimt als im unger. Im Bdl und Npar. mehr gbhaltige Z.

Rhododendron (Gartenform).

Am 21. April 1910 3 nach SW. und W. freigelegene Bl. einzeln ger. Untersucht 23. Juni und 5. Aug. Das nach SW. gelegene, ziemlich beschattete Bl. ist Mitte Juni an der Spitze gerötet; von den übrigen nach W. gelegenen und gut beleuchteten ist das eine — verwandt für die 1. U. — an der Randpartie der Spitze etwas mattgrün, das andere zeigt bis Mitte Aug. noch keine Veränderung, es ist etwas derber geworden. Im Herbst erst stirbt es ab, wobei es sich allmählich nach oben ganz zu einer Röhre zusammenrollt.

Anatomisches. Große Ähnlichkeit mit Kalmia latifolia. In der Spr. ein Hypoderma, ferner im Hptn. obers. stark entwickeltes Coll. In einigen Z. des Schwp. und Npar. Oxalat-

drusen. Parscheiden der kleineren Bdl auch kleinzelliger, wie bei Kalmia; Pal. hier vielleicht etwas plumper. Im Blstiel des ger. sind Holz- — kleinzelliger Zuwachs — und Siebteil des nierenförmigen Bdls größer als im unger., ferner sind im ger. fast alle Fasern stark verdickt. Im unger. nur ungefähr die Hälfte. In der Rinde beider Objekte viele Oxalatdrusen und Kristalle.

Inhaltsverhältnisse vom 23. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. und ger. ähnlich wie bei Kalmia latifolia.

Stärke. Nicht ger. In der Spr. so gut wie keine St., im Schwp. sehr selten einige Körner; etwas mehr in den gbhaltigen Z. unter dem Bdl. Ger. Sehr kleine Zunahme in der Spr.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. dunkelbraun, stellenweise schwärzlich; unters. graugrün; unmittelbar an den eingeschnittenen Stellen immer dunkler. (vgl. Kalmia). Ger. Obers. etwas dunkler als im unger., unters. dieselbe Färbung. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. und Hypoderma dunkelbraun. Pal. gelblich, mit schmutzig braunen Anhäufungen. 3. Palschicht oft ausgedehnt gbfrei. Im Schwp. alternieren gbfreie mit gbhaltigen Schichten — bei Kalmia tritt diese Erscheinung in ein und derselben Schicht auf. — Unt. Ep. wenig heller als die ob. Hptn.: ob. Ep. wie in der Spr. Ob. Coll. braun und dunkelbraun, z. T. farblos. Primärholz zur Hälfte gbhaltig, tief dunkelbraun, desgl. das Holzpar. Siebteil und die vom Bdl zur Peripherie verlaufenden Zellstränge des Npar. schwärzlich braun, die zahlreichen gbhaltigen Fasern etwas heller. Unt. Ep. und Hypoderma dunkelbraun. Ger. gleichmäßige geringe Zunahme im ganzen Gewebe.

Inhaltsverhältnisse vom 11. August. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Matt ziegelrote Färbung eben erkennbar. Mikrosk. Mäßige Ausf. von Kupferoxydul in der Spr., auch in den Ep., im Hypoderma vielleicht etwas mehr. Im Hptn. weniger, Siebteil und inneres Npar. haben hier verhältnismäßig viel; in den übrigen Teilen weniger. Blstiel makrosk. ziegelrote Ausf. Mikrosk. ziemlich viel im Mark, Siebteil und Rinde, im Holzteil weniger. Ger. Makrosk. Matt ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Starke Ausf. in der Spr., auch in den Ep., ganz bes.

im Hypoderma. Im Hptn. erheblich weniger, im Siebteil und inneren Npar. hier auch mehr als in den übrigen Teilen. Im Npar. manche farblose Z. vor dem Bdl bes. reich an reduc. Substanz; die bräunlichen, hauptsächlich stärke- und gbhaltigen haben weniger. Oxydulkörner größer als im unger. Im Hptn. ist hier die Ausf. feinkörniger als in der Spr. Blstiel: makrosk. intensiv ziegelrote Färbung. Mikrosk. Stärke Ausf. im Mark, Siebteil und Rinde, im Holzteil weniger. In der Rinde, namentlich Coll., viele gebräunte Z.

Stärke. Nicht ger. Analog 1. Ger. Seit 23. Juli bedeutende Zunahme. Einige Körner mehr auf der Innenseite. Palgewebe äußerst reich an St.; im Schwp. ist die Speicherung nicht ganz so stark, doch ist die Zahl der stführenden Z. noch gestiegen, es findet sich hier auch St. in den gbfreien Z. Coll. und die schon erwähnten Z. des Npar. äußerst streich. Sehr wenig dagegen im Gewebe über dem Holzteil, Siebteil und den gbhaltigen Fasern.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. und ger. wie am 23. Juni. Mikrosk. Nicht ger. und ger. ebenfalls analog 1, nur die Parscheiden der kleineren Bdl überall dunkler.

Hauptresultate. Ger. Bl. derber, vielleicht auch etwas dicker als unger.; im Blstiel Weiterwachstum von Holzteil (kleinzellig) und Siebteil. Im unger. die Hälfte der Fasern verdickt, im ger. fast alle verdickt.

Reduc. Substanz. Am 23. Juni im unger. mehr (vgl. Kalmia), am 11. Aug. bedeutend weniger als im unger. In den Blstielen beider Objekte entsprechend mehr als im Hptn.

Stärke. Bis zur 1. U. im ger. sehr kleine Zunahme in der Spr.; bei der 2. auch im Primärholz in einigen Z., im Siebteil und den Bdlstrahlen des nicht ger. einige Körner. Im ger. jetzt ziemlich erhebliche Zunahme. Im Schwp. sehr sthaltige Z., St. hier auch in gbfreien Z. Coll. unters. ganz gbhaltig.

Gerbstoff. Ger. Bl. tiefer gebräunt. Bis zum 23. Juni im ger. geringe Zunahme im ganzen Gewebe. Am 11. Aug. in beiden Objekten keine Veränderung erkennbar.

Kalmia latifolia.

Am 19. April 1910 2 nach SW. freigelegene Triebe ger. Untersucht am 9. Mai, 23. Juni und 11. Aug. Am 11. Juni wurden aus einigen Blachseln kleine nachgewachsene Triebe von ungefähr $^1/_2$ bis 2 cm Länge entfernt. Ende Juni zeigen die Bl. etwas mattgrüne Färbung, die auf lange Zeit unverändert bleibt. Nebenbei haben sie auch derbere Consistenz angenommen, die Blhälften sind nach oben etwas rinnenförmig einander zugeneigt. (vgl. Pr. lusitanica). Eine Anzahl nicht verbrauchter Bl. blieb den Winter durch bis zum Frühjahr sitzen; intensivere Verfärbung, manche Partien braun.

Anatomisches. 1 und 13 sehr niedrige Ep.; 2—6 Pal. von ungleicher Länge, ob. schmal, unt. sehr breit; 7—12 ziemlich dichtes, regelmäßig geschichtetes Schwp., Z. rundlich; Parscheiden der kleineren Bdl kleinzelliger. Hptn.: asymmetrischer ringförmiger Holzkörper, innen verdicktes „Mark". Fasersichel unters. kräftiger ausgebildet als obers. Coll. obers. einschichtig, unters. 1—2 schichtig. Im Npar. mehrere vom Bdl zur Peripherie getrennt verlaufende Stränge aus rundlichen Z., in den Zwischenräumen zerstörtes Gewebe (vgl. Rhododendron). In einigen Z. des Schwp. und Npar. Oxalatdrusen. Die ger. Bl. sind wohl etwas dicker geworden. Zuwachs von kleinzelligem Holz; Siebteil energisch weiter gewachsen, gut erkennbar an den Schnitten vom 11. Aug. In der peripheren Zone der unt. Fasersichel des nicht ger. sind ungefähr 30 unverdickte Fasern, im ger. der 2. U. vom 23. Juni noch 10, in dem der letzten vom 11. Aug. nur noch 5—6, alle übrigen verdickt.

Inhaltsverhältnisse vom 9. Mai. Reduc. Substanz. Keine U.

Stärke. Nicht ger. In beiden Ep. einige Stkörner auf der Innenseite. Pal. viel, in der unt. Schicht und Schwp. mehr, in den gbreichen des letzteren bedeutend weniger. Hptn.: „Mark", Holzpar. und Siebteil einige Körner, sonst wie in der Spr. Coll. einige Körner. Ger. Ziemlich reiche gleichmäßige Zunahme im ganzen Gewebe.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. sehr ungleichmäßig gefärbt, teils dunkelbraun, teils schwärzlich braun, an

den eingeschnittenen Stellen schwarz; unters. ziemlich gleichmäßig und heller. Ger. Etwas dunkler als das unger. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. und Pal. stark lederbraun, desgl. die Parscheiden der kleineren Bdl. Schwp. schlecht injiziert, (die gbfreien, streichen Z. sind gelb gefärbt), meist tief lederbraun, bes. die unt. Schicht; es alternieren stets dunkle gbhaltige Partien mit nur streichen in den einzelnen Schichten. Hptn. wie in der Spr. Siebteil ungleichmäßig stark gebräunt; Bdlstrahlen etwas heller, desgl. einige unverdickte Fasern. Ger. Ziemlich erhebliche Zunahme. Ob. Ep. kräftig rotbraun. Im Schwp. mehr dunkle Z., fast schwärzlich braun, vielfach auch die unt. Pal., Pal. sonst kräftig gebräunt.

Inhaltsverhältnisse vom 23. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Im ganzen Gewebe ziemlich viel in gleicher Verteilung. Ep nichts. Ger. Ungefähr nur der 3. oder 4. Teil des nicht ger., im Bdl nur im Siebteil einzelne Körnchen.

Stärke. Nicht ger. Analog 1. Ger. Größere Zunahme. Ganzes Gewebe strotzend voll von St.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. und ger. ungefähr wie bei der 1. U. Schlechte Injektion. Mikrosk. Nicht ger. und ger. wie früher.

Inhaltsverhältnisse vom 11. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Schwach ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Bedeutend mehr als im ger. Pal. ziemlich viel, Schwp. noch mehr. Npar. und Siebteil viel, sonst weniger. Ger. In der Spr. wenig, im Hptn. noch weniger, am meisten hier im „Mark“ und Npar.

Stärke. Nicht ger. Analog 1 und 2. Ger. Seit 23. Juni weitere Zunahme im ganzen Gewebe. Maximum der St.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. und ger. gleichmäßig gefärbt, ger. wieder dunkler. Mikrosk. Nicht ger. Injektion gut. Im Schwp. sind die streichen Z. hier nicht gelb gefärbt wie bei allen früheren Objekten. Ob. Ep. tief rotbraun. Pal. dunkel lederbraun. In den einzelnen Schichten alternieren gbhaltige Partien mit nur gbreichen. Siebteil schwärzlich braun; etwas schwächer die Fasern, einige ohne Gb. Ger. Etwas weniger als früher.

Hauptresultate. Ger. Bl. erst spät mattgrün, R. sehr lange aushaltend, derber, nach oben etwas rinnenförmig. Im Winter braune Partien. Ferner dicker; Zuwachs von kleinzelligem Holz, größerer Siebteil. In der 2. U. mehr verdickte Fasern, in der 3. bis auf wenige alle verdickt. Trieb über der R. dicker.

Reduc. Substanz. Im unger. stets mehr als im ger.

Stärke. Im ger. von der 1. bis zur 3. U. stetige Zunahme.

Gerbstoff. Nicht ger. und ger. der 1. und 2. U. schlecht, der 3. gut injiciert. Bis zur 1. U. im ger. überall erhebliche Zunahme. 2. U. Nicht ger. und ger. wie 1. Bei der letzten U. im unger. Zunahme, im ger. kleiner Rückgang.

Fraxinus americana.

Am 16. Juni 1911 eine Anzahl nach W. freigelegener Bl. ger. Untersucht am 25. Juni. Anfang Juli ist das ger. Bl. etwas vergilbt, weiterhin auch derber.

Anatomisches. 1 und 7 niedrige Ep., 7 mit papillöser Ausbildung. 2 mittellange vielfach geteilte Pal.; 3—6 ziemlich dichtes Schwp. Hptn.: beide Ep. kleinzelliger als in der Spr. und rundlich. Coll. obers. stark entwickelt, unters. 1—2 schichtig. Bdl hufeisenförmig, oben durch eine sekundäre Zone kleiner Bdl, entstanden durch Cambium, abgeschlossen; innen „Mark“; das Ganze von Fasergewebe umgeben. Npar. ziemlich stark entwickelt, Z. zusammengeschrumpft. Im Npar. des ger. scheint da, wo sich 3 Z. berühren, kleine Wandverdickung eingetreten zu sein. Ger. Bl. seit dem Tage der R. (16. Juni) dicker geworden. An diesem Tage ist aus der einen Blhälfte ein Stück ausgeschnitten und dann mit der entsprechenden Partie der anderen Hälfte am 25. Juli hinsichtlich der Dicke verglichen.

Messung: Tag der R. 16. Juni. (Ausschnitt).

Gesamtdicke : Pal. = 145 μ : 63,8 μ

Am 25. Jul. „ : „ = 159,5 μ : 72,5 μ.

Aus der Differenz beider Messungen folgt, daß in erster Linie das Bl. durch Längenwachstum der Pal., dann auch durch Größenwachstum der Z. des übrigen Gewebes dicker geworden

ist. Ähnlich liegen in dieser Beziehung die Verhältnisse bei Fräxinus juglandifolia. In den ger. Bl. nehmen die Pal. im Mes. im Vergleich mit unger. einen größeren Raum ein als das Schwp.

Inhaltsverhältnisse vom 25. Juli. Reduc. Substanz. In der Spr. beider Bl. keine reduc. Substanz, nur im Hptn. äußerst spärliche, sehr feinkörnige Ausf. von Kupferoxydul. Im ger. kaum Zunahme.

Stärke. Nicht ger. Pal. in den ungeteilten Z. wenig St., in den geteilten in der unt. Hälfte mehr als in der ob. Im Schwp. nur die ob. beiden Schichten verhältnismäßig reich an St., von hier nach unten verschwindet sie fast vollkommen. Unters. hat eine Zellreihe vor dem Bdl mehrere große Stkörner, seitwärts nur in einigen Z., hier erheblich weniger und auch bedeutend kleinere Körner. In einzelnen Z. des Holzpar. und in dem vom Holzkörper eingeschlossenen „Mark“ etwas St. Ger. Pal. nur geringe, Schwp. erhebliche Zunahme. Ob. Schichten des letzteren sehr streich. Abnahme nach unten nur sehr gering, vielfach unterscheiden sich Z. aus den unt. Schichten von denen der ob. hinsichtlich des Stgehalts durchaus nicht. Hptn.: äußere Z. des ob. Coll. ziemlich viel, innere wenig. „Mark“, Holzpar. teilweise und in der Zone unter der Fasersichel ähnlich wie im Coll. Npar. wenig.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig tief grauschwarz, unters. heller, hier noch schwaches Grün erkennbar; bei durchfallendem Licht tief lederbraun. Ger. Obers. gleichmäßig schwarz, unters. etwas heller; bei durchfallendem Licht völlig undurchsichtig. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. mehr gelbbraun, Pal. etwas heller, mehr rauchfarben. Parscheiden vorwiegend dunkelbraun, vielleicht etwas gelblich. Schwp. wenig Gb., Tröpfchen. Unt. Ep. schwach gebräunt. Hptn.: ob. Ep. kräftiger als in der Spr.; äußere Z. des ob. Coll. etwas matter, innere farblos. „Mark“ und Holzpar. mit braunen Kügelchen. Siebteil gelbbraun, teilweise farblos. Einige Z. unmittelbar unter der Fasersichel äußerst matt gebräunt. Npar. ohne Gb. In der äußeren Schicht des unt. Coll. einige wenige sehr schwach gebräunte Z., teilweise mit einigen Kügelchen. Unt. Ep. schwach gelbbraun, in der papillösen Ausbildung wenige schwach gelb-

braune Kügelchen. In der sehr langen Haaren gelbbraune Kügelchen von sehr verschiedener Größe, je nachdem sie in der breiten Basis oder nach der Spitze zu liegen. Ger. Bedeutende Zunahme des Gb. Ob. Ep. kräftig gelbbraun bis rötlich braun. Pal. und Parscheiden der kleineren Bdl wesentlich dunkler als im unger. Schwp. so dunkel wie die Pal. Unt. Ep. stark gebräunt mit großen und kleinen Kugeln. Auch im Hptn. hat in allen Gewebeteilen der Gb. stark zugenommen, meist braun. Fasern obers. fast ganz gbhaltig.

Hauptresultate. Dickenwachstum der ger. Bl. in erster Linie bedingt durch Längenwachstum der Pal., dann auch durch Größenwachstum der Z. des Schwp.; Bl. etwas vergilbt und derber.

Reduc. Substanz. Nicht ger. und ger. äußerst wenig. Kaum ein Unterschied.

Stärke. Maximum der Stspeicherung beider Objekte in den ob. Schichten des Schwp., im ger. bedeutend mehr. Im Hptn. etwas geringere Zunahme.

Gerbstoff. Ger. Bl. dunkler gefärbt und undurchsichtig. Durchweg bedeutende Zunahme im Ngewebe; in der Fasersichel viele mattbraune Z., im unger. ganz farblos.

Syringa vulgaris.

Am 11. Juni 1910 2 nach SW. freigelegene Bl. einzeln ger. Untersucht am 14. Juli und 12. Aug. Bl. 1 ist Anfang Juli gelblich gefärbt; Blhälften sehr stark rinnenförmig nach oben gegeneinander geneigt. Bl. derb und in seiner rinnenförmigen Gestalt noch stark beulig. Bis Mitte Juli ist die Gelbfärbung weiter fortgeschritten, am 12. Aug. stark gelb; die Randpartie der rechten Blhälfte ist abgestorben, auf der linken einzelne abgestorbene Partien. Bl. 2 ist Anfang Juli schon stärker vergilbt (vielleicht durch Vaseline, mit der die ger. Stelle bestrichen wurde, um hier das Vertrocknen und die Wasserverdunstung zu verhindern). Bis Mitte Juli ebenfalls weitere Gelbfärbung, am Rande stellenweise mattrot. Die Rinnenform ist nicht so eng wie bei 1. Es hat sich nur der Rand nach oben gerichtet; der übrige Teil ist sehr kraus geworden durch Flächenwachstum, wodurch das Bl. eine so feste

und derbe Consistenz erhalten hat. Nach ungefähr 10 Tagen ist der Rand abgestorben (rechts mehr als links); am 24. Juli ist es abgefallen.

Anatomisches. 1 und 8 Ep., 2—3 ziemlich lange und breite Pal., 4—7 dichtes, regelmäßig geschichtetes Schwp. Hptn.: beide Ep. rundlich und kleinzelliger als in der Spr. Coll. stark verdickt, obers. kräftig entwickelt, unters. meist zweischichtig; Npar. nicht sehr stark entwickelt, etwas verdickt. Fasergewebe ganz dünnwandig, kaum als solches erkennbar. Bdl nach oben nierenförmig. Ger. Bl. dicker und unters. mehr gespannt. Siebteil energisch weiter gewachsen; einzelne Fasern deutlich etwas verdickt, teils großlumig, teils zusammen gedrückt. Npar. sehr stark collenchymatisch verdickt. Das im unger. schon stark verdickte Parenchym zwischen Bdl und Coll. obers. erscheint im ger. durch weitere Verdickung kleinlumiger. Pal. unten etwas umgebogen infolge innerer Druckverhältnisse und Platzmangels. Die Zellschichten des Bl. überhaupt etwas ineinander geschoben (vgl. Acer negundo). Das Dickenwachstum ist in erster Linie bedingt durch Längenwachstum der Pal., dann durch Größenwachstum der Z. des übrigen Gewebes. Am 14. Juli ist das ger. Bl. schon dicker als das unger., bis zum 12. Aug. erheblich weitere Verdickung.

Messung. Gesamtdicke : beide Pal.

Nicht ger.	= 266,8 μ	: 133,4 μ
Ger. 1. U. (14. Juli)	= 290 μ	: 139,2 μ
Ger. 2. U. (12. Aug.)	= 319 μ	: 168,2 μ

Controllversuch. Im Sommer 1911 ist aus der einen Blhälfte eines am 16. Juni ger. Bl. ein Stück ausgeschnitten und mit der entsprechenden Partie der anderen Hälfte am 2. Aug. hinsichtlich der Dicke verglichen.

Messung. Tag der R. 16. Juni (Ausschnitt).

Gesamtdicke : Pal. = 232 μ : 110,2 μ

Am 2. Aug. „ : „ = 290 μ : 150,8 μ

Inhaltsverhältnisse vom 14. Juli. Reduc. Substanz. Keine U.

Stärke. Nicht ger. Ziemlich gleichmäßige bescheidene Stspeicherung in beiden Pal. und Schwp. Siebteil und Bdlstrahlen wenig. Im Npar. äußerst wenige Körnchen. Körner

mittelgroß. Ger. Ganz bedeutende Zunahme der St. (Maximum). In beiden Ep. einige Körner auf der Innenseite. Sonst ist das ganze Gewebe strotzend voll von St. Im Coll. obers., Bdlstrahlen, Siebteil und Npar. viel, in der äußeren Schicht des Coll. unters. weniger. Körner groß.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig schwärzlich braun, unters. grünbraun. Hptn. braun. Bl. bei durchfallendem Licht kräftig rotbraun. Ger. Derb. Obers. gleichmäßig schwarz, unters. auch mehr schwärzlich, dunkelgrüner Ton eben noch erkennbar; bei durchfallendem Licht völlig undurchsichtig. Hptn. schwärzlich. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. stark rötlich braun, meist homogen, teilweise körnig und kleintropfig. Ob. Pal. schwach gebräunt. Die übrigen Schichten ohne oder fast ohne Gb. Unt. Ep. erheblich schwächer gefärbt als die ob., gelblich braun, desgl. die Parscheiden. Hptn.: am meisten in der ob. Ep., kräftig rotbraun; periphere Schicht des ob. Coll. tief gelbbraun, nach dem Innern allmählich heller bis gelblich braun werdend. Die beiden äußeren Schichten des unt. Coll. rotbraun, innere Schicht erheblich weniger. Npar. farblos. Im Parenchym über dem Bdl gelblich braune Tropfen; in den Markstrahlen und im Siebteil mehr homogener, gelblich brauner Niederschlag. Unt. Ep. stark gelbbraun, ähnlich die äußere Schicht des unt. Coll., innere Schicht gelblich.

Ger. Ganz bedeutende Zunahme. Nur in der ob. Ep. ist hier anscheinend etwas weniger als im unger., gelbbraun, Ausf. meist homogen, teilweise körnig und in Tropfen. Ganzes Mes. in der Grundfärbung braun. In den ob. Pal. viele dunkelbraune große Tropfen, in den unt. weniger Tropfen, auch kleiner und heller. Im Schwp. meist körnige Anhäufungen und unregelmäßig geformte Gbklumpen. Unt. Ep. gelblich braun mit tief rötlich braunen Tropfen. Hptn.: ob. Ep. tief rotbraun — wie im unger. — Äußere Schicht des ob. Coll. dunkel lederbraun, nach innen allmählich heller. Bdlstrahlen und Siebteil gelbbraun. Unt. Ep. fast wie die ob. Äußere Schicht des unt. Coll. lederbraun, innere gelbbraun. Im Npar. unter- und obers. meist gelblich braune Ausf. im Plasma gegen den Zellsaft durch eine zarte Lamelle getrennt, zuweilen große Tropfen und

Klumpen. In einigen Fasern gelblich braune Kügelchen.

Inhaltsverhältnisse vom 12. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Mikrosk. In der Spr. etwas in der Nähe der großen und mittelgroßen N. Ziemlich viel im Npar. ober- und unters., sowie im Siebteil. Ger. Makrosk. Schwach ziegelrote Ausf. erkennbar. Mikrosk. Gleichmäßig starke Ausf. von Kupferoxydul in der Spr., bes. in der Ep. Im Hptn. viel, namentlich Siebteil und Npar. ober- und unters., enorm viel in der Nähe des Hptn. Die Schnitte wurden im Wasser gelblich braun, das Wasser färbte sich gelblich (bei den unger. nicht so stark).

Stärke. Nicht ger. Seit der 1. U. vom 14. Juli kleine Stzunahme, namentlich im Coll. obers. und Npar. unters. Das Schwp. scheint auch etwas zugenommen zu haben. In den unger. Objekten in der Nähe der Bdl stets mehr als in der Spr. Körner mittelgroß. Ger. Im Vergleich mit dem ger. vom 14. Juli kleiner Rückgang der St. In beiden Ep. nur sehr selten einige wenige Körnchen auf der Innenseite. Im Mes. überall gleichmäßige geringe Abnahme. Körner groß.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. und ger. wie am 14. Juli. Mikrosk. Nicht ger. Etwas weniger Gb. als im nicht ger. vom 14. Juli. Ob. Ep. gelbbraun, unt. eben matt gebräunt. Mes. gelblich grün; ob. Pal. mit schwach gelbbraunen Tropfen. Innere Z. des ob. Coll. hier farblos, innere Schicht des unt. größtenteils farblos. Ger. Nochmals in den Pal. und Schwp. ziemlich erhebliche Zunahme. Ob. Ep. ebenfalls etwas kräftiger gelbbraun als im ger. vom 14. Juli. Unt. Ep. gelblich braun. Im Mes., bes. in den ob. Pal. mehr Gbtropfen, auch dunkler gebräunt. Npar. und einige Fasern meist ganz mit Gb. angefüllt.

Hauptresultate. Ger. Bl. derber, stark rinnenförmig, beulig, allmählich stark vergilbt. Dickenwachstum bes. durch Längenwachstum der Pal. bedingt, dann durch Größenwachstum der Z. des übrigen Gewebes. Größerer Siebteil. Fasersichel etwas verdickt, deutlich als solche erkennbar (beides im unger. nicht). Npar. collenchymatisch verdickt.

Reduc. Substanz. (12. Aug.) Im ger. bedeutend mehr in der Spr., Siebteil und Npar.

Stärke. Im ger. vom 14. Juli etwas in beiden Ep. auf

der Innenseite. Mes. strotzend voll, etwas weniger im Coll., Siebteil, Bdlstrahlen und Npar. (Maximum). Am 12. Aug. kleiner Rückgang. Körner sehr groß.

Gerbstoff. Ger. Bl. tiefer gebräunt und undurchsichtig. Durchweg ganz bedeutende Zunahme; einige matt gebräunte Z. jetzt auch im Npar. und der Fasersichel. Am 12. Aug. nochmals Zunahme, mehr Tropfen von dunklerer Bräunung; Npar. und einige Fasern ganz gbhaltig. (Maximum). Maximum der St. am 14. Juli. Maximum des Gb. und warscheinlich auch der reduc. Substanz am 12. Aug.

Sambucus nigra.

Am 28. Juni 1910 2 nach W. freigelegene Bl. eines noch sehr jungen Bäumchens ger. Untersucht am 21. Juli und 11. Aug. Zunächst ganz allmählich gelbliche Färbung und derbere Consistenz. Der Rand richtete sich bald nach unten. Dann trat in der 2. Hälfte des Juli schwache Rötung auf, die bis Mitte Aug. sehr intensiv wurde. Roter Farbstoff in ungleicher Verteilung in den Pal., die teils sehr viel, teils fast nichts enthalten, in den ersteren auch wohl der größere Gbgehalt. Ein an einem anderen ebenfalls jungen Triebe ger. Bl. in derselben Lage, aber weniger beleuchtet, zeigte diese Erscheinung nicht in dem Maße. Die Rötung trat erst später auf und zwar zuerst auf der besser beleuchteten Endfieder, von wo sie sich nach und nach auch über die anderen Fiedern erstreckte. Nur ganz schmale Partien unmittelbar an den großen N. sind grün geblieben. Die Rötung ist bei allen Objekten am stärksten in einer ungefähr fingerbreiten Partie zu beiden Seiten des Hptn. von der Basis bis zur Spitze.

Anatomisches. 1 und 6 Ep., die ob. ziemlich hoch, unt. bedeutend niedriger; 2 Pal., Breite zur Länge wie 1 : 3; 3—5 nicht gut geschichtetes lockeres Schwp. Hptn.: beide Ep. rundlich und kleinzellig. Coll. obers. stark entwickelt, unters. meist zweischichtig, Z. rundlich und von ungleicher Größe. Regelmäßiges Bdl; unters. sehr stark entwickeltes Npar.

Inhaltsverhältnisse vom 21. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Keine Ausf. von Kupferoxydul erkennbar.

Mikrosk. Im ganzen Gewebe nur äußerst wenig. Ger. Makrosk. Ebenfalls keine Ausf. erkennbar. Mikrosk. Spr. wenig; Npar. verhältnismäßig viel.

Stärke. Nicht ger. Im ganzen Gewebe keine St. Ger. Seit 28. Juni enorme Stspeicherung. Mes. strotzend voll von St. Hptn.: sehr starke Speicherung im Holz- und Siebteil, in der Stscheide und im Npar., wo manche Z. auffallend viel enthalten. Obers. sogar etwas im Coll., namentlich in den tiefer gelegenen Z. In den Siebröhren, die nur wenig haben, ist sie rosa gefärbt und etwas verquollen.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. gleichmäßig leicht gebräunt, unters. heller; die größeren N. unters. gelblich. Ger. Obers. gleichmäßig braun, unters. heller; die größeren N. unters. gelblich; frisch war das ger. Bl. gelblich grün und etwas rötlich gesprenkelt, bes. zwischen den großen N. und nach der Spitze des Bl. zu. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gelblich braun. Mes. vorwiegend grün; unt. Ep. farblos, nur in den Schließzellen matte Bräunung. Hptn.: ob. Ep. vorwiegend braun, die unt. läßt nur in einigen Z. leichte Bräunung eben erkennen. Ger. Nach 3 Wochen ist eine Zunahme des Gb. deutlich erkennbar. Ob. Ep. kräftig gelbbraun. Im Mes. Verschwinden des grünen Tones, dafür leichte Bräunung, am intensivsten in einem Teil der Pal. Unt. Ep. farblos, nur die Schließzellen schwach gelblich.

Untersuchung vom 11. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Keine Ausf. erkennbar. Mikrosk. Spr. nichts. Hptn.: im Bdl wenig, etwas mehr im Npar., dann bes. in der unt. Ep. Schnitte am Grunde des Blstieles zeigen auch nur bei mikrosk. Betrachtung schwache Ausf. von Kupferoxydul in der Rinde und der Ep. Ger. Makrosk. Schwach ziegelrote Ausf. erkennbar. Mikrosk. Sehr viel in der Spr., auch in der Ep. Im Hptn. ist der Siebteil ziemlich reich an reduc. Substanz; sehr viel im Npar., wo einige Z. geradezu enorme Mengen enthalten. Die Ausf. war schon nach $^1/_4$ Stunde fast wieder verschwunden. Schnitte durch den Blstiel am Grunde makrosk. matt ziegelrot, mikrosk. starke Ausf. im Siebteil, ganz bes. im Coll. Einige Z. in der Nähe des Bdls sogar sehr reich.

Stärke. Nicht ger. Nur in der Stscheide einige Körner. Ger. Deutlicher, nicht überall ganz gleichmäßiger Rückgang der St. In der Nähe der Bdl ist derselbe geringer. Am meisten hat der Hptn. verloren, Holz- und Siebteil haben erheblich weniger als bei der 1. U. Im gleichen Verhältnis steht die Abnahme in der Stscheide und im Npar. Coll. nichts. In den Siebröhren ist die St. ebenfalls rosa gefärbt und etwas verquollen.

Gerbstoff. Keine U., da das Material abhanden gekommen ist.

Hauptresultate. Ger. Bl. gelblich, derber, gerötet, Rand nach unten gerichtet.

Reduc. Substanz. Im ger. bis 21. Juli geringe, bis 11. Aug. sehr große Zunahme.

Stärke. Nicht ger. nichts. Im ger. zuerst enorme Zunahme, später Rückgang.

Gerbstoff. Nicht ger. ziemlich wenig, im ger. erhebliche Zunahme.

Viburnum americanum.

Am 18. Juni 1910 2 nach SW. freigelegene Triebe ger. und über dem 1. Blattpaar oberhalb der R. geköpft. Untersucht am 6. Aug. Bald nach der R. zeigen die Bl. etwas mattgrüne Färbung, die Spr. neigt flach konvex gewölbt nach unten, in der 2. Hälfte des Juni sehr stark. Inzwischen haben die Bl. auch derbere und beulige Consistenz angenommen und sind nach der Basis zu — auch die größeren N. — mattrot angehaucht. Die Blstiele sind stark gerötet, bis Mitte Aug. haben sie sich etwas gekrümmt und stehen horizontal; die Spr. hängen senkrecht nach unten mit etwas nach innen umgebogener Spitze. Das erste Blpaar unterhalb der R. hat sich sehr steil gestellt, das folgende nicht so stark. Dies ist eine Folge der durch die R. und durch die über dem ger. Blpaar vorgenommene Köpfung des Triebes bewirkten Stauung. Trieb über der R. erheblich dicker. Gegen Welken zeigen sich ger. Bl. von Viburnum americanum weit widerstandsfähiger als solche von Deutzia crenata, Philadelphus coronarius, Corylus atropurpurea etc.

Anatomisches. 1 und 7 Ep., unt. niedriger; 2 kurze

breite Pal.; 3—6 dichtes, schön geschichtetes Schwp., 6 lockerer. Hptn.: ob. Ep. großzelliger als in der Spr., abgeplattet. Die Palschicht geht aus der Spr. allmählich in ein großzelliges — nur einige kleine Z. — rundliches Hypoderma über. Obers. stark entwickelte unverdickte Fasermasse. Bdl nach oben hufeisenförmig, in der Öffnung Primärholz und Parenchym. Fasersichel unters. ebenfalls unverdickt. Npar. großzellig und sehr stark entwickelt, einige Oxalatdrusen. Einschichtiges Hypoderma und Ep. unters. rundlich.

Ger. Bl. dicker, bes. durch Längenwachstum der Pal., dann auch durch Größenwachstum der Z. des übrigen Gewebes. Auf den Flügeln des Blstieles stark ausgebildetes Coll. Im Blstiel des ger. Siebteil stärker entwickelt als im unger. Oberhalb der R. sind Holzteil (kleinzellig), Siebteil und Rinde energisch weitergewachsen. In der Rinde mehr Schichten als unterhalb der R., Z. auch bedeutend größer. Ferner stärkere Korkbildung, Z. ebenfalls größer, unterhalb der R. 5—6, oberhalb derselben 6—9 Schichten.

Messung. Controllversuch:

Nicht ger. Gesamtdicke : Pal. = 128,5 μ : 34,8 μ

Ger. „ : „ = 154,7 μ : 49,3 μ

Bei letzterem an manchen dünneren Stellen sogar 145 μ : 49,3 μ. Also dichteres Schwp.

Inhaltsverhältnisse vom 6. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Mikrosk. Spr. wenig, einige Körnchen in der Ep.; im Hptn. ungefähr dieselbe Menge, in den kleineren Bdln vielleicht etwas mehr. Ger. Makrosk. Im Bdl schwach ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Spr., auch Ep. ziemlich viel; im Bdl etwas mehr in gleicher Verteilung.

Stärke. Nicht ger. Pal. keine St. Schwp. wenig, in der Nähe des Hptn. mehr. Primärholz und Holzpar. etwas; im Siebteil, Faserbdl und Npar. geringe Spuren, doch in 3—4 Z. des letzteren ziemlich viel. Ger. Ganz bedeutende Zunahme. Mes. sehr viel St. Pal. und hypodermale Schicht vielleicht etwas weniger, im Hypoderma Körner auf der Innenseite. Am meisten in der Übergangsstelle zum Hptn. Im gbfreien Primärholz ziemlich viel, im gbhaltigen weniger. In der ob. Hälfte des Holzpar.

nach dem Primärholz zu ähnlich wie im Primärholz, in der unt. nach dem Siebteil zu weniger. In den gbhaltigen Z. des Siebteils und des Faserbdls mäßige Ansammlung. Enorm viel St. im Npar., teilweise auch in den gbhaltigen Z., manche Z. sind strotzend voll. Unt. Hypoderma etwas mehr als ob. Unt. Ep. einige Körner deutlich auf der Innenseite. Die Stkörner sind durchweg sehr grobkörnig, in den von St. strotzenden Z. des Npar. sind sie ganz auffallend groß.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Obers. vorwiegend gleichmäßig kräftig grün, nur sehr wenig gebräunt; unters. wenig heller; bei durchfallendem Licht ziemlich durchsichtig. Blstiel obers. dunkelgrün, etwas gebräunt, unters. heller. Ger. Obers. nicht ganz gleichmäßig dunkel grünlich braun, unters. etwas heller; bei durchfallendem Licht erheblich weniger durchsichtig als das unger. Blstiel obers. dunkelbraun, unters. heller. Die größeren N. heben sich durch ihre Braunfärbung von der Spr. stark ab. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gelblich braun, unt. fast farblos. Pal. etwas dunkler. Schwp. grün, unt. Schicht etwas. Hptn.: ob. Ep. vielleicht etwas kräftiger als in der Spr. Hypoderma bräunlich mit dunkelbrauner körniger Anhäufung. Primärholz und größere Z. des Siebteils rotbraun bis schwärzlich braun. Holzpar. braun bis dunkelbraun. Im inneren Npar. ziemlich viel bräunliche Z. mit mehr oder weniger körnigen Anhäufungen. Unt. Coll. matt gelblich braun.

Ger. Bedeutende Zunahme. Ob. Ep. gelbbraun. Pal. tief dunkel lederbraun. Unt. hypodermale Schicht und Parscheiden bes. kräftig braun, sonst bedeutend heller. Unt. Ep. äußerst leicht gebräunt. Hptn.: ob. Ep. ein wenig kräftiger als in der Spr. Hypoderma kräftig lederbraun. Holzpar. dunkel lederbraun bis schwärzlich braun. Die großen Z. des Siebteils äußerst tief dunkelbraun. Die gbführenden unverdickten Fasern meist kräftig lederbraun, teilweise dunkelbraun. Die großen Z. des Npar. unmittelbar vor dem Bdl lebhaft lederbraun bis dunkelbraun, letzteren Ton zeigen auch die das Bdl seitwärts einschließenden kleinen Z. desselben. Unt. Hypoderma stark gelbbraun bis dunkelbraun, einige wenige Z. ohne Gb.

Zu erwähnen ist noch, daß der Concentration nach der

Hptn. der Spr. mehr St. und Gb. enthält als der Blstiel, dessen Z. größer und wasserhaltiger sind. Das Maximum liegt im Trieb oberhalb der R.

Hauptresultate. Ger. Bl. derber, konvex nach unten gewölbt, schwach gerötet. Blstiele horizontal gekrümmt. Steilstellung der Blpaare unterhalb der R. Dickenwachstum der Bl. und des Triebes. Rinde und Kork großzelliger und mehr Schichten über der R.

Reduc. Substanz. Im ger. erheblich mehr.

Stärke. Im ger. ganz bedeutende Zunahme im Mes. und Npar. Einige Körner in der unt. Ep. des Hptn. Körner sehr groß.

Gerbstoff. Nicht ger. vorwiegend grün, ger. vorwiegend braun. Durchweg bedeutende Zunahme.

Taxus baccata.

Am 19. April 1910 2 nach SW. freigelegene Triebe ger. Untersucht am 13. und 26. Mai, 2. Juni. Nadel gegen Ende Mai etwas gelblich, Anfang Juli völlig gelb und welk.

Inhaltsverhältnisse vom 13. Mai. Reduc. Substanz Keine U.

Stärke. Nicht ger. Ep. und ob. Pal. sehr wenig, unt. Pal. ziemlich viel. Schwp. in den gbfreien sehr viel, in den gbhaltigen Z. weniger. Gbhaltige Gefäßbdlscheide wenig. Parzellen des Bdls bes. streich, Siebteil wenig. Ger. Ziemlich erhebliche Zunahme. Ep. einige Körner. Ob. Pal. etwas mehr, unt. und Schwp. weit mehr, in letzterem am meisten stets in den gefreien Z. Gefäßbdlscheide keine Zunahme. Bdlstrahlen einige Körner. Parzellen der mittleren Region sehr streich, die auf den Seiten meist ohne St. Körner größer.

Gerbstoff. Nicht ger. Ob. Ep. tiefbraun, unt. etwas heller. Pal. gbfrei. Im mittleren Schwp. einzelne sehr gbreiche Z., auf den Flügeln mehr. Gefäßbdlscheide tiefbraun. Alle übrigen Z. des Schwp. ohne Gb. Ausf. körnig. Ger. Kein wesentlicher Unterschied. Pal. geringe Mengen. Parzellen des Bdls und manche Z. des Schwp. (außer den tiefbraunen) gelb.

Inhaltsverhältnisse vom 26. Mai:

Stärke. Nicht ger. Analog 1. Ger. bedeutende Zunahme. Ep. und ob. Hälfte der 1. Palschicht ziemlich viel St., in der unt. schon bedeutend mehr. 2. Schicht sehr streich. Enorm viel in den gbfreien Z. des Schwp., in den gbhaltigen wieder weniger. Gefäßbdlscheide sehr viel, noch mehr in den mittleren Parzellen des Bdls, die auf den Seiten ohne St. Bdlstrahlen einige Körner.

Gerbstoff. Nicht ger. Ep. vielleicht etwas mehr gebräunt, sonst analog 1. Ger. Weitere bedeutende Zunahme. Beide Ep. äußerst intensiv braun. Pal. leicht gebräunt. Im Schwp. mehr dunkelbraune Z. als früher. Die gleiche Menge in der Gefäßbdlscheide und einigen Parzellen des Bdls. Das ganze übrige Schwp. gelblich. Die gbfreien Z. des Schwp. gehen bei allen Objekten nicht bis zur unt. Ep. herab, finden sich aber zu mehreren immer über dem Bdl.

Inhaltsverhältnisse vom 2. Juni. (Ger. welk).

Reduc. Substanz. Nicht ger. Ep. und Pal. sehr wenig, Schwp. und Bdl mehr. Ger. Etwas mehr, Pal. hier auch wieder weniger.

Stärke. Nicht ger. Unt. Pal. viel, sonst analog 1 und 2. Ger. Bedeutender Rückgang. Ep. ohne St. Ob. Pal. sehr wenig, stellenweise größere Partien stfrei; unt. Pal. und gbfreie Z. des Schwp. noch ziemlich viel, in den gbhaltigen bedeutend weniger, manche schon ohne St. Gleiche Abnahme in den mittleren Parzellen des Bdls, noch weniger in der Gefäßbdlscheide.

Gerbstoff. Nicht ger. und ger. analog 2.

Hauptresultate. Reduc. Substanz. Letzte U. nicht ger. wenig, ger. etwas mehr.

Stärke. 1. U. Nicht ger. ziemlich viel, ger. erheblich mehr. 2. U. Nicht ger. analog 1. Ger. weitere bedeutende Zunahme. (Maximum). 3. U. Nicht ger. Unt. Pal. viel, sonst analog 1 und 2. Ger. bedeutender ungleichmäßiger Rückgang.

Gerbstoff. 1. U. Nicht ger. viel. Ger. etwas mehr. 2. U. Nicht ger. Ep. etwas dunkler, sonst analog 1. Ger. bedeutende Zunahme. Schwp. mehr dunkelbraune Z. 3. U. Nicht ger. und ger. analog 2.

Picea alba.

Am 21. April 1910 ein nach SW. freigelegener Trieb ger. Untersucht am 27. Mai, 6. und 24. Juni. Erst im Juni zeigen die Nadeln einen etwas matteren Ton. Ende Juni sind die meisten gelblich und sitzen ziemlich locker. Viele sind schon ganz abgestorben und braun.

Inhaltsverhältnisse vom 27. Mai. Reduc. Substanz. Keine U.

Stärke. Nicht ger. Ep. und Hypoderma auf der Fläche etwas St., ebenso in den etwas verdickten und gestreckten Parzellen der Harzgänge. Endodermis ziemlich viel. In einigen gbfreien Transfusionszellen sehr viel, in den gbhaltigen etwas weniger. Inneres Paremchym unmittelbar um die Endodermis viel, von hier zieht sich die Stspeicherung sternförmig nach den 4 Kanten hin, mit der Zunahme des Gb. abnehmend. In der ob. Hälfte mehr als in der unt. Die Stkörner einer Z. haben hinsichtlich der Größe durchweg stets denselben Charakter, der in den umliegenden Z. sich wieder anders verhalten kann. Ger. Bedeutende Zunahme. Ep. und Hypoderma obers. ziemlich viel, unters. weniger. In den gestreckten Parzellen der Harzgänge viel. Endodermis sehr viel, ferner in den großen Z. um den Holzteil. Sehr viel auch in der Richtung nach der ob. Kante. Nach der Unterseite zu nimmt die St. schnell ab.

Gerbstoff. Makrosk. erscheinen die ger. Nadeln dunkeler gebräunt als unger. Mikrosk. Nicht ger. Ep. dunkel lederbraun, ähnlich Hypoderma, Harzgänge und Pericyklus; am meisten auf den Kanten, nach dem Innern etwas heller. Siebteil und Endodermis sehr wenig. Ger. Bedeutende Zunahme. Ep., Kanten und manche Z. des inneren Parenchyms tief dunkelbraun, letztere sonst braun. Am meisten hier im Pericyklus und einigen Bdlzellen, schwärzlich braun. Siebteil sehr wenig, Endodermis etwas mehr. Ausf. in kleinen Kügelchen, in den dunkleren Z. körnig. Schließzellen meist homogen rötlich braun.

Inhaltsverhältnisse vom 6. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Schwach ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Im ganzen Gewebe geringe Ausf. in gleicher Ver-

teilung. Ger. Makrosk. Etwas kräftiger ziegelrot als unger. Mikrosk. ungefähr das 3—4 fache des unger.

Stärke. Nicht ger. Im wesentlichen analog 1. Ger. Wiederum Zunahme. In der ob. Hälfte wieder mehr als in der unt. Enorm viel St. in der Endodermis, Pericyklus und der besser beleuchteten ob. Hälfte, desgl. in der Ep. und Hypoderma auf den Flächen. Etwas in der Ep. auf den Kanten. Nach der Unterseite erhebliche Abnahme, hier aber doch bedeutend mehr als im unger. in der ob. Hälfte. (Maximum).

Gerbstoff. Nicht ger. Im ganzen Gewebe etwas intensivere Bräunung als in 1, bes. im Pericyklus. Schließzellen meist rötlich braun. Endodermis schwach bräunlich, körnig. Ger. Ebenfalls weitere Zunahme. Am meisten im Pericyklus, tief dunkelbraun. Im Siebteil auch etwas mehr. Fasern braun.

Inhaltsverhältnisse vom 24. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Vielleicht etwas mehr als am 6. Juni. Verhältnismäßig viel im peripheren Gewebe, im zentralen bedeudend weniger. Ger. Kaum die Hälfte des unger. (ger. Nadeln abgestorben).

Stärke. Nicht ger. Abnahme der St. Ep. und Hypoderma der Flächen äußerst wenig. Assimilierendes Parenchym überall feine Körnchen. Ähnlich im Pericyklus. Sehr viel noch in der Endodermis, in einigen Z. etwas weniger. Ger. Ganz bedeutender Rückgang. Ep., Hypoderma und Schließzellen auf den Flächen sehr wenig; sonst im peripheren Gewebe äußerst wenig; nur in einzelnen Z. noch viel. Endodermis sehr streich, ferner in einigen Z. des Bdls noch ziemlich viel.

Gerbstoff. Nicht ger. Nochmals Zunahme, bes. im Pericyklus, dunkelbraun. Unterschied der Bräunung der Kanten und des inneren Parenchyms nicht so groß wie bei den früheren U. Schließzellen rotbraun. Ger. Weitere Zunahme. Kanten stark rotbraun; inneres Parenchym nur wenig heller. Endodermis braun; Pericyklus meist kräftig rotbraun, einzelne Z. schwärzlich braun.

Hauptresultate. Reduc. Substanz. Nicht ger. 2 wenig, Ger. 2 ungefähr das 3—4 fache. Nicht ger. 3 vielleicht etwas mehr, Ger. 3 kaum die Hälfte des nicht ger.

Stärke. Nicht ger. 1 ziemlich viel in der ob. Hälfte, unt. stets weniger. Endodermis viel. Ger. 1 bedeutende Zunahme in entsprechender Verteilung. Endodermis sehr viel. Nicht ger. 2 analog 1. Ger. 2 weitere Zunahme. Endodermis enorm viel. Jetzt auch einige Körnchen in der Ep. auf den Kanten. (Maximum). Nicht ger. 3 überall Abnahme. Endodermis noch sehr viel. Ger. 3 ganz bedeutender Rückgang. Endodermis noch sehr viel. (Minimum).

Gerbstoff. Nicht ger. 1 ziemlich viel. Ger. 1 bedeutende Zunahme. Nicht ger. 2 etwas mehr als 1. Ger. 2 weitere Zunahme. Nicht ger. 3 und ger. 3 nochmals Zunahme, im ger. Maximum. Die Ausf. ist in allen U. stets am intensivsten auf den Kanten, im Pericyklus und den Schließzellen.

Abies brachyphylla.

Am 16. Juni 1911 mehrere nach SW. freigelegene Nadeln einzeln ger. Untersucht am 28. Juni und 4. Juli. Makrosk. Aussehen der Nadeln nach der R. ungefähr wie bei Abies concolor.

Inhaltsverhältnisse vom 28. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nur mikrosk. in der ob. Hälfte sehr wenig; auf den Flügeln, namentlich in der Nähe der Harzgänge, etwas mehr. Zentrales Gewebe sehr wenig. Ger. Kaum mehr als im unger. Eine am 11. Mai 1910 ger. und am 19. Juni untersuchte Nadel zeigt im peripheren Gewebe feinkörnige mäßige Ansammlung und gleiche Verteilung; verhältnismäßig viel in dem Epithel der Harzgänge. Etwas mehr noch im Bdl, bes. Siebteil, hier grobkörnig.

Stärke. Nicht ger. Ep. und Hypoderma unters. selten etwas St.; Schließzellen ziemlich viel. Das übrige Gewebe hat sehr viel, bes. die Flügel, ferner die Unterseite; inneres Parenchym weniger, Endodermis noch weniger; im Pericyklus wieder größere Zunahme, ähnlich in einigen Parzellen des Bdls, das sonst am wenigsten St. enthält. Ger. Ep. und Hypoderma unters. wie im unger. Äußerst reiche, gleichmäßige Speicherung von St. auf den Flügeln mit den Harzgängen, unters. nicht in allen Z. gleichmäßig, manche sogar ziemlich arm an St. Ob. Pal. auf der Mitte der Fläche sehr wenig, nach innen etwas

zunehmend, ein Teil der Z. sehr streich, bes. in der Übergangspartie zu den Flügeln. Im inneren Schwp. geringe St.-mengen — weniger als im unger. — Endodermis einige Körner, etwas mehr im Pericyklus. Im zentralen Gewebe einige sehr streiche Parzellen, sonst sehr spärliche Ablagerung. Außerordentlich massenhaftes Auftreten von Kriställchen von oxalsaurem Kalk auf der Membran, bes. nach den Intercellularen zu.

Gerbstoff. Nicht ger. Ep., Schließzellen und Hypoderma dunkelbraun. Pal. dunkelbraun, bes. auf den Flügeln, nach dem Innern abnehmend, hier gelbbraun, namentlich im inneren Schwp.; unt. Schicht wieder kräftig gebräunt. Harzgänge, Pericyklus und einige gbhaltige Bdlstrahlen tief dunkelbraun. Transfusionszellen gelblich braun, z. T. farblos. Stscheide sehr wenig. Ger. Geringe Zunahme im ganzen Gewebe.

Inhaltsverhältnisse vom 4. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. und ger. analog 1.

Stärke. Nicht ger. Im Vergleich mit der 1. U. treten hier verschiedene Abweichungen auf. Während früher auf den Flügeln St. in gleicher Menge verteilt war, ist hier in den meisten Z. der ob. Pal. auffallend weniger; dasselbe gilt von den Pal. auf der Mitte der Fläche und dem inneren Schwp. Dagegen zeigen Flügel und Unterseite Zunahme an St. Ger. Diese Erscheinungen zeigen die Schnitte der ger. Nadeln in noch erhöhterem Maße. Auf den Flügeln sind die ob. Pal. meist stfrei oder führen nur sehr wenig; ferner ist in mehreren tiefer gelegenen, sonst sehr streichen Z. ein Rückgang zu erkennen, der nach der Mitte und der Unterseite noch erheblich zunimmt, aber ungleichmäßig. Pal. auf der Mitte der Spr. ohne St.; im inneren Parenchym noch geringe Spuren. Endodermis verhältnismäßig viel, bes. in den unt. Z. Pericyklus und Bdl stfrei.

Gerbstoff. Nicht ger. Etwas mehr als in 1. Intensivere Bräunung. Unt. Schicht stets dunkler. Ger. Weitere Zunahme. Ob. Pal. bis zu Flügeln tief dunkelbraun, fast schwärzlich braun. Ähnlich ob. Ep. und Hypoderma, unters. beide etwas heller. Schwp. braun, oft mit dunkleren Anhäufungen. Unt. Partie dunkelbraun.

Hauptresultate. Reduc. Substanz. Nicht ger. und

ger. beider U. sehr wenig. In der ger. Nadel von 1909 5 Wochen nach der R. verhältnismäßig viel.

Stärke. 1. U. Nicht ger. Sehr viel. Ger. Reiche Zunahme auf den Flügeln und einigen Parzellen des Bdls, im inneren Schwp. weniger als im unger. 2. U. Nicht ger. In der ob. Hälfte Abnahme, in der unt. und auf den Flügeln weitere Zunahme der St. Ger. Bedeutender ungleichmäßiger Rückgang der St. Verhältnismäßig viel in der Ep.

Gerbstoff. 1. U. Nicht ger. sehr viel. Ger. überall geringe Zunahme. 2. U. Nicht ger. etwas mehr als in 1. Ger. Weitere Zunahme.

Abies concolor.

Am 16. Juni 1911 mehrere nach SW. freigelegene Nadeln einzeln ger. Untersucht am 26. Juni, 4. und 7. Juli. Bald nach der R. zeigen die Nadeln etwas mattgrüne Färbung. Einzeln ger. Nadeln vertragen die R. nicht lange, ger. Triebe bedeutend länger.

Inhaltsverhältnisse vom 26. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Ep. und Hypoderma einige Oxydulkörner. Peripheres Gewebe mit Harzgängen ziemlich viel in gleicher Verteilung. Im zentralen Gewebe etwas weniger, namentlich in der Stscheide. Ger. Makrosk. ziemlich stark ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Bedeutende Zunahme im peripheren Gewebe, im zentralen kaum mehr als im unger. In der ob. Hälfte vielleicht etwas mehr als in der unt.

Stärke. Nicht ger. Beide Ep. einige Körner auf der Innenseite, zuweilen ziemlich viel. Hypoderma stfrei. Schwp. mit Harzgängen sehr viel in gleicher Verteilung, Pal. wohl etwas weniger. Endodermis sehr wenig; Pericyklus äußerst reich an St., desgl. einige Strahlen und Parzellen des Bdls. Ger. In 10. Tagen nach der R. nur geringe Zunahme im ganzen Gewebe. Das unger. Bl. von 1909 enthält auffallend viel St. Um nun Gewißheit zu haben, ob diese Erscheinung nicht auf irgend welchen Zufälligkeiten beruht, sind am gleichen Tage Stproben der Jahrgänge 1908—1911 (letzter noch nicht definitiv

ausgewachsen) vorgenommen. Die U. ergaben vom älteren bis zum jüngsten Jahrgange eine stete Zunahme der St.

Gerbstoff. Makrosk. erscheinen die ger. Nadeln bei allen U. etwas mehr gebräunt als unger. Mikrosk. Nicht ger. Ep. tief graubraun, körnig. Ob. Pal. meist lebhaft rötlich braun, unt. intensiv dunkelbraun. Inneres Gewebe seitlich vom Bdl heller. Unt. Schicht des Schwp. und die Partie nach den Flügeln ähnlich wie die unt. Pal., ebenso die Harzgänge. Endodermis auf den Seiten des Bdls entweder gbfrei oder leicht gelblich braun, über und unter dem Bdl intensiv dunkelbraun. Pericyklus und einige Z. des Bdls enorm viel. Ger. Zunahme. Ob. Pal. kräftiger gebräunt, vielfach rotbraun und homogen; sonst überall größere dunklere körnige Ausf.; inneres Parenchym wieder etwas heller. Endodermis leicht gelblich. Pericyklus und einige Bdlstrahlen äußerst tief dunkelbraun.

Inhaltsverhältnisse vom 4. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. Analog 1. Ger. Makrosk. stark ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. etwas mehr als in ger. 1.

Stärke. Nicht ger. Das ganze sthaltige Gewebe strotzend voll von St., auch die Endodermis. Ger. St. fast vollkommen verschwunden. Es sind noch kaum 10 sehr streiche Z. vorhanden, diese sind abgestorben.

Gerbstoff. Nicht ger. Bedeutend mehr als in 1. Ger. Weitere Zunahme. Ob. Pal. kräftig rotbraun. Sonst ist überall die körnige Ausf. dichter geworden und erscheint dadurch dunkler.

Inhaltsverhältnisse vom 7. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. Ep. und Hypoderma ziemlich viel, sonst wie 1 und 2. Ger. Makrosk. Stark ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Bes. viel im peripheren Gewebe mit Harzgängen. Im zentralen erheblich weniger. In allen U. auf reduc. Substanz sind im peripheren Gewebe die Oxydulkörner größer als im zentralen.

Stärke. Nicht ger. und ger. analog 2. Durchweg ist der Charakter der Stkörner hinsichtlich der Größe ein bestimmter. Manche Z. haben nur große, mittelgroße oder kleine Körner.

Gerbstoff. Nicht ger. analog 1. Ger. analog 2.

Hauptresultate. Reduc. Substanz. Im ger. bis 26. Juni im peripheren Gewebe bedeutende Zunahme, im zentralen

kaum mehr als im unger.; bis 4. Juli vielleicht nochmals kleine Zunahme; am 7. Juli weitere Zunahme in der Ep. und Hypoderma, ziemlich viel, sonst wie 1 und 2.

Stärke. Im ger. bis 26. Juni geringe Zunahme (im unger. schon sehr viel). Am 4. Juli ger. fast stfrei, unger. dagegen strotzend voll; dieselbe Erscheinung auch am 7. Juli.

Gerbstoff. Im ger. bis 26. Juni Zunahme; am 4. Juli im unger. und ger. weitere Zunahme. Am 7. Juli im unger. wieder Rückgang, Gbverhältnisse analog 1; im ger. analog 2. In den ger. Nadeln ist die homogene Ausf. bei Zunahme des Gb. mehr rotbraun, die körnige dichter und dadurch dunkler geworden.

Larix europaea.

Am 21. April 1910 ein nach W. freigelegener Langtrieb und 2 einzelne Kurztriebe ger. Untersucht am 9. Juni, 3. Juli und 12. Aug. von den Nadeln der Kurztriebe. Am Tage der R. hatten die Nadeln der Kurztriebe ihre definitive Länge noch nicht erreicht. Sie sind seit dieser Zeit ziemlich schnell und erheblich gewachsen. Nach Schätzung mit dem Augenmaß erscheinen sie länger als die benachbarten unger., nach einer Messung meist wohl 2 mm. Auf lange Zeit ist eine Verfärbung kaum zu erkennen. Ende Mai und Anfang Juni sind sie etwas mattgrün, an der Basis gelblich. Ende Juni und Anfang Juli ist ungefähr das untere Viertel stark mattgrün, die Spitze braunrot und abgestorben. Die Kurztriebe haben sich sehr kräftig entwickelt. Die Nadeln stehen viel straffer als unger., die sich bald nach außen umgelegt haben. Anfang Aug. ist die ob. Hälfte ganz abgestorben, die unt. schwach grün. Ger. Langtrieb über der R. ganz bedeutend dicker, an der Wundfläche über der R. sehr große Wulstbildung. Ein im Frühjahr 1911 ger. Büschel von erst vier bis fünf mm Länge, welches in den ersten Tagen noch zwei heftige Nachtfröste zu überstehen hatte, entwickelte sich langsamer als unger. und blieb hinter diesen auch an definitiver Länge zurück. In den ger. Nadeln sind die Fasern weiter stark verdickt.

Inhaltsverhältnisse vom 9. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nur mikrosk. wenig im peripheren Gewebe, auf den Flügeln

vielleicht etwas mehr. Ger. Makrosk. Ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Ziemlich viel im peripheren Gewebe, bes. in der ob. Partie. Zentrales Gewebe weniger.

Stärke. In den 3 U. der nicht ger. Nadeln fast keine St. Im Pericyklus einige Körner. Ger. Viel St. Ep. stfrei; sonst äußerst reiche Ansammlung im ganzen Gewebe. Inneres Parenchym und Endodermis bes. reich. Auf den Spitzen der Flügel etwas weniger.

Gerbstoff. Makrosk. Nicht ger. Nadeln grünlich, ger. viel dunkler. Mikrosk. Nicht ger. Ob. Ep. gelbbraun, unt. etwas heller. Hypoderma ober- und unters. gelblich braun. Ob. Partie des assimilierenden Gewebes auf den Flügeln mit dunkel graubraunem, körnigen Niederschlag. Ähnlich in der unt. Schicht. Inneres Parenchym leicht gebräunt. Endodermis gbfrei. Pericyklus lebhaft braun. Einige Z. des Bdls sowie die Fasern gelbbraun. Ger. Bedeutende Zunahme. Beide Ep. braun und dnnkelbraun. Hypoderma etwas heller. Ob. Partie, Flügel, Partie unter dem Bdl und unt. Schicht tief dunkelbraun bis rotbraun. Pericyklus ähnlich. Fasern und einige Z. im Bdl gelbbraun. Alles homogen.

Inhaltsverhältnisse vom 3. Juli. Reduc. Substanz. Nicht ger. und ger. analog 1.

Stärke. Nicht ger. analog 1. Ger. Im assimilierenden Parenchym erhebliche Abnahme. Die Endodermis hat noch am meisten; Pericyklus viel.

Gerbstoff. Nicht ger. Überall ist die körnige, schmutzig graubraune Ausf. noch dichter und dadurch dunkler geworden. Pericyklus dunkelbraun. Ger. Nochmals kräftige Zunahme. Ob. Partie, Flügel, Partie unter dem Bdl und unt. Schicht intensiv rotbraun; Pericyklus kräftig braun, Fasern und die übrigen gbhaltigen Fasern des Bdls braun. Ob. Ep. rotbraun und schwärzlich braun, unt. heller. Hypoderma rotbraun.

Inhaltsverhältnisse vom 12. Aug. Reduc. Substanz. Nicht ger. Vielleicht etwas mehr als früher, im zentralen Gewebe auch wieder weniger als im peripheren. Ger. Makrosk. Äußerst intensiv ziegelrote Oxydulausf. erkennbar. Mikrosk. Sehr starke und sehr grobkörnige Ausf. durch das ganze Ge-

webe in gleicher Verteilung. Die Schnitte strotzen geradezu von Kupferoxydul.

Stärke. Nicht ger. Im Vergleich zu 1 und 2 etwas mehr St. Hier auch etwas in der Spr., bes. im inneren Parenchym. Endodermis einige wenige Körner. Ger. Weiterer Rückgang der St. fast im ganzen Gewebe. In der Endodermis Zunahme, manche Z. strotzend voll; Pericyklus weniger. Schließzellen viel.

Gerbstoff. Im peripheren Gewebe geringe Zunahme; Pericyklus mit sehr dichtem, schwärzlich graugrünen und körnigen Inhalt. Ger. Weitere Zunahme im ganzen Gewebe, überall intensivere Bräunung; jetzt auch bes. im inneren Parenchym, nur wenig heller als das periphere.

Hauptresultate. Ger. Kurztriebe kräftiger entwickelt, Nadel straffer und etwas länger als unger. Fasern weiter sehr stark verdickt. Trieb über der R. ganz bedeutend dicker als unterhalb, großer Calluswulst.

Reduc. Substanz. Nicht ger. in U. 1 und 2 wenig, in 3 vielleicht etwas mehr. Ger. in U. 1 und 2 ziemlich viel, 3 strotzend voll und grobkörnig.

Stärke. Nicht ger. In den 3 U. äußerst geringe Spuren, in 3 etwas mehr. Ger. 1 strotzend voll, in 2 kleine Abnahme, in 3 weiterer Rückgang, in der Endodermis dagegen Zunahme.

Gerbstoff. Nicht ger. 1 ziemlich viel, 2 etwas mehr, 3 nochmals Zunahme. Ger. 1 bedeutende Zunahme, 2 weitere kräftige Zunahme, 3 nochmals Zunahme, inneres Parenchym jetzt nur wenig heller als das periphere.

Pinus montana.

Am 21. April 1910 mehrere einzelne Nadeln, kleine Komplexe und 2 Triebe ger. Untersucht am 13. und 31. Mai sowie 10. Aug. Erstere zeigten Mitte Mai mattgrüne Färbung. Anfang Juni sind sie abgestorben. Die kleineren Komplexe starben einige Tage später ab. Der Holzkörper war durch mächtig wucherndes Wundgewebe zerrissen. Die ger. Triebe hielten die R. wohl fast ein ganzes Jahr aus. Mitte Juli Nadeln etwas mattgrün, an den Spitzen etwas stärker. Dieser Zustand

dauerte sehr lange an. Trieb über der R. bedeutend dicker.

Inhaltsverhältnisse vom 13. Mai. Reduc. Substanz. Keine U.

Stärke. Nicht ger. Hypoderma stfrei. Parenchym und Stscheide ziemlich viel in gleicher Verteilung. Harzgänge weniger; in der Stscheide größere Körner. Ähnlich liegen die Verhältnisse in den Parzellen des Bdls und einigen Z. des Siebteils. Ger. Fast im ganzen Gewebe keine St., nur in wenigen Z. der Stscheide einige Körner.

Gerbstoff. Nicht ger. Ep. gbfrei. Hypoderma dunkelbraun und körnig. Parenchym und Harzgänge braun und homogen, oft noch mit dunkelbraunem feinkörnigen Inhalt. Stscheide ohne Gb., bis auf einige tief dunkelbraune Z. mit körniger Ausf. Einige Z. des Bdls tief dunkelbraun, zuweilen heller. Ger. Bedeutende Zunahme. Hypoderma schwärzlich braun. Parenchym kräftig braun, ein wenig ins Rötliche übergehend, oft mit dichtem schwärzlicheren körnigen Inhalt. Harzgänge und deren Sklerenchymringe tief dunkelbraun und rotbraun. Bdl ungefähr wie im unger.

Inhaltsverhältnisse vom 31. Mai. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Matt ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Geringe Mengen im chlorophyllführenden Gewebe, im zentralen noch weniger. Ger. Makrosk. Stark ziegelrote Färbung erkennbar. Mikrosk. Viel im assimilierenden Gewebe, etwas weniger im zentralen. Im ganzen ungefähr doppelt so viel wie im unger.

Stärke. Nicht ger. Der Menge nach erheblich weniger als in 1. Verteilung sehr ungleichmäßig, stellenweise viel und stellenweise sehr wenig. Die Körner scheinen feinkörniger zu sein als in 1. Schließzellen ziemlich viel. Ger. Hypoderma einige Stkörner; Schließzellen viel. Im übrigen sind die Z. des peripheren und zentralen Gewebes sehr streich. Körner sehr grob.

Gerbstoff. Nicht ger. Weniger als in 1. Ausf. überall graubraun und körnig. Ger. Weitere Zunahme, bes. im Parenchym, gleichmäßig stark braun, nicht körnig. Gbführende Z. des zentralen Gewebes teils homogen dunkelbraun bis rotbraun.

Inhaltsverhältnisse vom 10. August. Reduc. Substanz. Nicht ger. Makrosk. Ziegelrote Färbung wegen Bräunung der Schnitte eben erkennbar. Mikrosk. Assimilierendes Gewebe sehr viel, zentrales bedeutend weniger. Ähnlich in einer Nadel von 1910. Ger. (Nadel vom Trieb). Makrosk. wie die Schnitte vom unger. Mikrosk. Sehr reiche und sehr grobkörnige Ausf. im ganzen Gewebe. Nadel von 1910 makrosk. etwas röter als von 1909; mikrosk. auch mehr, bes. im assimiliierenden Gewebe, aber feinkörniger.

Stärke. Nicht ger. Weniger als früher. Etwas St. in den Schließzellen. Im peripheren Gewebe meist geringe Mengen feinkörniger St., stellenweise etwas mehr. Stscheide und sthaltige Z. des zentralen Gewebes ziemlich viel. Ger. Ganzes stführende Gewebe strotzend voll von St. Zentrales Gewebe viel. In letzterem mehr als am 31. Mai, in ersterem vielleicht etwas weniger.

Gerbstoff. Nicht ger. Bedeutende Zunahme. Hypoderma schwärzlich braun. Parenchym mit dichter, körniger dunkelbrauner Ausf. Die gbhaltigen Z. des zentralen Gewebes etwas heller. Ger. Weitere Zunahme. Hypoderma schwarzbraun. Parenchym kräftig rötlich braun. Harzgänge tief rotbraun, Fasern um die Harzgänge tief dunkel rotbraun. Stscheide mit hellgelblicher feiner Ausf. Transfusionszellen tief dunkelbraun. Partie zwischen den beiden Bdln kräftig braun bis rotbraun. (Maxim.)

Hauptresultate. Mächtiger Calluswulst bei den einzelnen ger. Nadeln, dadurch Zerreißen des Holzkörpers und Absterben der Nadeln. Trieb über der R. bedeutend dicker.

Reduc. Substanz. 2. U. Nicht ger. Geringe Mengen; im ger. das doppelte, im zentralen Gewebe immer etwas weniger. Am 10. Aug. in beiden Objekten sehr viel, im ger. nur wenig mehr, aber grobkörniger. (Noch mehr im jüngeren Jahrgang, aber feinkörniger).

Stärke. Nicht ger. 1, viel in gleicher Verteilung. 2 weniger und sehr ungleich verteilt, 3 weiterer Rückgang, bes. im peripheren Gewebe, ziemlich viel noch im zentralen. Ger. 1 nur in wenigen Z. der Stscheide einige Körner, sonst nichts. 2 sehr reich an St., Körner sehr grob, einige Körner im Hypoderma. 3 ganzes Gewebe strotzend voll.

Gerbstoff. Zunahme des Gb. in jeder U. der nicht ger. und ger. Nadeln. In den 3 nicht ger. und teilweise in ger. 1 körnige Ausf., in ger. 2 und 3 homogen.

Thuja occidentalis.

Am 19. April 1910 3 nach SW. freigelegene Triebe ger., 1 und 2 halbschattig, 3 besser beleuchtet. Untersucht am 27. Mai und 7. Juni. 1 und 2 sind Anfang Juni abgestorben, nachdem sie vorher mattgrün geworden waren. 3 ist Mitte Juni noch lebend und erst gegen Ende Juni abgestorben. (Letzterer für die U. verwandt).

Inhaltsverhältnisse vom 27. Mai.

Stärke. Nicht ger. Ep. und ob. Pal. ohne St.; unt. Pal. verhältnismäßig viel, desgl. viele Z. des Schwp., bes. der unt. Schicht, die übrigen stfrei. Viel in der gbreichen Gefäßbdlscheide, den großen Z. des Siebteils und einigen Bdlstrahlen. Ger. Bedeutende Zunahme. Ob. Pal. ohne St. Siebteil und Gefäßbdlscheide am meisten. Schwp. sehr viel, nach unten stetig zunehmend.

Gerbstoff. Nicht ger. Ob. Ep. braun, unt. etwas heller. Ob. Pal. braun und dunkelbraun, unt. meist gbfrei. Gbhaltige Z. des Schwp. dunkelbraun und zerstreut liegend, die meisten Z. sthaltig und ohne Gb. Auf den Flügeln mehr Gb., weniger St. Gefäßbdlscheide, die großen Z. des Siebteils und unt. Schicht des Schwp. tief dunkelbraun. Die großen hellen, Intercellularen ähnelnden Partien, sind inhaltsarme, völlig gbfreie verschleimte Z. Ger. Überall gleichmäßig intensivere Bräunung. Zahl der gbführenden Z. weit vermehrt.

Inhaltsverhältnisse vom 7. Juni. Reduc. Substanz. Nicht ger. Nur mikrosk. im mittleren Gewebe äußerst wenig. Ger. Makrosk. Ziegelrote Färbung eben erkennbar. Mikrosk. Pal. wenig, Schwp. ziemlich viel.

Stärke. Nicht ger. Weniger als 1. Pal. ohne St. Schwp. geringe Mengen. Unt. Partie etwas mehr. Siebteil und Gefäßbdlscheide viel, wie in 1. Ger. Bedeutender Rückgang, aber immerhin noch mehr als im zugehörigen unger. Ob. Hälfte fast ganz stfrei, nur in den meisten unt. Pal. noch etwas fein-

körnige St. In der unt Hälfte stellenweise noch ziemlich viel, bes. in der zweituntersten, gbfreien Schicht; einige Körner in der untersten gbhaltigen Schicht. Im Bdl ebenfalls Rückgang. Am meisten noch in der Gefäßbdlscheide und Siebteil.

Gerbstoff. Nicht ger. Weniger als in 1. Hellere Bräunung. Ger. Auch weniger als am 27. Mai, aber mehr als in dem zugehörigen unger. Ob. Ep. gelbbraun. Ob. Palschicht zuweilen eine Z. ohne Gb. Gefäßbdlscheide und die gbhaltigen Z. des Schwp. ungleichmäßig gebräunt. In den absterbenden Objekten etwas mehr als 1.

Hauptresultate. Reduc. Substanz. 3. U. nicht ger. sehr wenig. Ger. etwas mehr.

Stärke. 1. U. Nicht ger. Bis auf ob. Pal. viel. Ger. Bedeutende Zunahme. 2. U. Nicht ger. Weniger als 1. Ger. ziemlich ungleicher, bedeutender Rückgang.

Gerbstoff. 1. U. Nicht ger. viel. Ger. ziemlich erhebliche Zunahme, mehr gbhaltige Z. 2. U. Nicht ger. Etwas weniger als 1. Ger. In dem noch lebenden Objekt weniger, in dem absterbenden mehr als 1.

Zusammenfassung.

I. Allgemeineres:

Buxus hält die R. über 1 Jahr aus, ohne sich wesentlich zu verfärben; sehr lange ferner alle derberen Bl. wie Hedera, Rhododendron, Kalmia, Sorbus torminalis, Ilex, Prunus lusitanica, Ficus, Fagus etc. Ziemlich empfindlich gegen die R. sind: Cytisus laburnum, C. alpinus, Rhamnus frangula. Der Rest der ger. Exemplare hielt wenigstens einige Monate aus, bis auf einzeln ger. Nadeln von Abies brachyphylla, A. concolor, Taxus baccata und Pinus montana, die die R. nur einige Wochen vertragen. Triebe überstehen die R. stets länger als Bl.

II. Morphologische Änderungen.

Bei vielen Objekten trat nach der R. eine Änderung der Lage ein. Es senkten sich die Bl., bezw. die Fiedern, von Sorbus aucuparia, Robinia viscosa, Acer negundo, A. Pseudo-

platanus, Philadelphus coronarius, Juglans regia und Cornus mas. Ferner wölbten sich konvex nach unten die Bl. von Salix caprea, Prunus Padus (bei Sambucus und Sorbus torminalis richtete sich nur der Rand nach unten), Cornus alba, Cydonia, Viburnum, Tilia, Rhamnus frangula. Dagegen richtete sich bei Prunus domestica und Prunus Cerasus der Rand muldenförmig nach oben. Eine dritte Erscheinung, nämlich Wegbiegen vom Licht, zeigten die Bl. von Rhamnus frangula und Sorbus aucuparia. Populus hat sich zum Lichte so eingestellt, daß direktes Sonnenlicht nach Möglichkeit ausgeschaltet wurde. Syringa hatte stark, Prunus lusitanica und Kalmia schwach gegeneinander geneigte Blhälften. Die Bl. von Salix caprea hatten sich stark zusammengedreht. Ger. Bl. von Pirus communis waren stärker nach unten umgebogen als unger. Die Spitzen der Bl. von Rhamnus, Cornus mas und Spiraea hatten sich horizontal nach innen gerichtet. Bei Prunus virginica waren die Bl. des einen ger. Triebes mit der Unterseite nach oben gedreht, während die des anderen in normaler Lage blieben.

III. Anatomische Änderungen.

Alle ger. Bl. zeigen derbere Konsistenz bis auf die ursprünglich schon sehr derben Bl. von Ilex, Acer pseudoplatanus, Buxus und die zarten Fiedern von Robinis viscosa. Die Nadeln der ger. Büschel von Larix stehen straffer als die von unger. Neben derberer Konsistenz ist bei vielen ger. Bl. noch größeres Flächenwachstum zu konstatieren. Sie sind entweder sehr kraus oder zeigen wulstige Auftreibungen. So bei Cornus alba, C. mas, Cydonia und Salix caprea (der Rand des letzteren sehr stark gewellt). Oft zeigt sich das Flächenwachstum in der Weise, daß nur gewisse Partien, wie Peripherie des Bl., oder die Partie zwischen den größeren N. oder die ganze Spr. im Gegensatz zu den wulstigen Auftreibungen der eben erwähnten Objekte mehr beulig erscheinen. Prunus lusitanica und Kalmia, Cytisus laburnum und. C. alpinus, Tilia, Viburnum, Syringa. Bei fast allen Bl. ist außerdem noch Dickenwachstum erfolgt, welches in erster Linie bedingt ist durch Längenwachstum der Pal., dann auch durch Größenwachstum der Z. des übrigen Gewebes. Die Objekte mit lockerem Schwp. nehmen nicht

immer in demselben Maße an Dicke zu, wie die Pal. länger werden. Das Schwp. wird also auf einen kleineren Raum beschränkt und dadurch dichter. Bei diesen Objekten ist die Dicke der Bl. sehr ungleich, weil durch innere Druckverhältnisse die Unterseite sehr ungleichmäßig geworden ist. Aus demselben Grunde sind in einigen Objekten die Schichten ineinander geschoben. Vielfach stehen die Pal., bes. die unteren, infolge Wachstums in die Breite auch dichter; in manchen Objekten, wo sie geradezu auffallende Länge erreicht haben, erscheinen sie infolge innerer Druckverhältnisse und Platzmangels geschlängelt oder sind unten etwas umgebogen. Mehrschichtige, ungleich lange Pal. nehmen stets in gleichem Verhältnis an Länge zu. Hierfür einige Beispiele:

1) Gleichbleiben der Gesamtdicke des nicht ger. und ger. Bl. trotz Längenwachstums der Pal. des ger.: Robinia viscosa, Salix caprea.

2) Gleiche Anteilnahme aller Schichten am Dickenwachstum: Populus monilifera, Cornus alba.

3) Dickenwachstum nur durch Längenwachstum der Pal., demnach dichteres, zusammen gedrängtes Schwp. mit wulstigen Auftreibungen auf der Unterseite: Sorbus torminalis (Controllversuch).

4) Dickenwachstum in erster Linie infolge Längenwachstums der Pal., weniger durch Größenwachstum der Z. des übrigen Gewebes: Syringa vulgaris. (Controllversuch).

5) Dickenwachstum sowohl durch Längenwachstum der Pal. als auch ganz bes. durch Größenwachstum der Z. des übrigen Gewebes: Ilex aquifolium.

6) Übergangsschicht von den Pal. zum Schwp. durch Längenwachstum im ger. typisch palartig: Pirus communis.

7) Unt. Pal. gedrängter infolge Wachstums in die Breite: Cytisus laburnum. Ob. Pal. auffallend lang und geschlängelt: Cydonia vulgaris.

8. Objekte mit ineinander geschobenen Schichten: Syringa vulgaris und Acer negundo.

Wie in der Spr., so sind auch im Hptn. resp. Blstiel der ger. Bl. anatomische Änderungen eingetreten.

1) Größere Sieb- und Holzteile (Zuwachs des letzteren kleinzellig): Cornus mas, Kalmia, Ilex, Philadelphus, Prunus lusitanica. Bei einigen Objekten ist nur der Siebteil des Blstieles weiter gewachsen, kein Holzzuwachs erkennbar: Viburnum und Rhododendron. Bei Syringa auch größerer Siebteil im Hptn.

2) Verdickung der Z. des Npar.: Prunus lusitanica, Pr. virginica, Syringa (auch oberseits), Philadelphus. Bei Cytisus alpinus mehr verholzte Z. als im unger. Bl.

3) Faserverdickung: Philadelphus, Rhododendron, Prunus Cerasus, Pr. lusitanica, Pirus malus, Syringa, Corylus, Acer negundo, Ficus, Sorbus aucuparia, Larix. Die Verdickung ist nicht immer gleichmäßig, sondern erstreckt sich meist auf eine gewisse Anzahl von Fasern, während die übrigen vollkommen unverdickt bleiben. In späteren Untersuchungen ist die Zahl der stark verdickten Fasern in den ger. Bl. stets größer als in den ersten, die Fasern sind dann vielfach auch noch weiter verdickt und erscheinen deshalb äußerst kleinlumig.

Typische Beispiele: Kalmia, Rhododendron, Ficus. Aesculus zeigt nur im Stiel Faserverdickung, nicht im Hptn.

4) Verdickung des peripheren Markes: Cornus mas.

Über der Ringelstelle werden Triebe durch Weiterwachstum der sekundären Rinde und des Holzteiles dicker. Alle ger. Triebe, ganz bes. Lang- und Kurztriebe von Larix. Die primäre Rinde ist über der Ringelstelle großzelliger als unterhalb derselben bei Prunus Cerasus; bei Pr. domestica nur auf der Sonnenseite stärker entwickelt.

Korkbildung an Trieben. Hinsichtlich der Korkbildung liegen teilweise eigenartige Verhältnisse vor. So haben Prunus domestica und Cornus mas nur auf der Lichtseite über der R. 5—6 Korkschichten ausgebildet. Dagegen ist bei Deutzia unter der Ringelstelle die primäre Rinde abgestorben und dafür Kork gebildet. Ähnlich sind die Verhältnisse bei Prunus Cerasus, wo über der R. 6, unter derselben auf Kosten der primären Rinde 20 Korkschichten gezählt wurden. Viburnum americanum zeigt eine Vermehrung der 5—6 Korkschichten unterhalb der R. auf 6—9 oberhalb derselben. Endlich ist noch eine innere Korkbildung zu erwähnen, die von der Wundfläche des ger.

Triebes von Prunus Cerasus aus bis zu einer gewissen Höhe die durch sek. Dickenwachstum gesprengten Fasergruppen in mehreren Schichten umschließt.

IV. Änderungen der Inhaltsverhältnisse. Infolge der R. ist bei allen Objekten mehr oder weniger intensive Verfärbung eingetreten. Sehr stark verblaßt sind Philadelphus, Sambucus und Robinia, alle derbere Bl. dagegen nur sehr wenig. Viele Bl. sind nach der R. mehr oder weniger gerötet; die Lage des Farbstoffes ist bei diesen Objekten nicht überall dieselbe. In der Ep. tritt er bei folgenden Objekten auf: Corylus atropurpurea (bes. in der unt. Ep.) Prunus virginica (in diesem mit der Unterseite nach oben gekehrten Bl. liegt der rote Farbstoff in der unt. Ep., während die übrigen ger. Bl. in normaler Lage keinen Farbstoff enthalten). Cornus alba (hier auch noch im Hypoderma und der palartigen Schicht). Am intensivsten gerötet ist Deutzia, wo die Rötung schon 2—3 Wochen nach der R. zu beobachten ist. Roter Farbstoff in den Pal. bei folgenden Objekten: Sambucus, Prunus Padus, Ilex, Spiraea (im Hptn. hier im Coll.), Pirus malus im ob. Coll. des Hptn., Cydonia im Coll. und Xpar., etwas auch unters. Ursprünglich gerötete Teile werden nach der R. intensiver rot. Die Blstiele von Viburnum sind intensiv rot, Basis der Spr. und Hptn. schwachrot (Lage des Farbstoffs nicht festgestellt), Stiel von Acer pseudoplatanus, Spindel von Sorbus aucuparia (hier im Coll.)

Von Interesse ist noch folgender Fall von Westermaier: (Sitzber. der Königl. Preuss. Akad. d. Wiss., Berlin 1885, p. 1121): „In den Ringelungsblättern von Ligustrum vulgare trat das Erythrophyll vorzugsweise in den Palisadenzellen auf; bei jenen ähnlich gebräunten normalen Blättern dieser Pflanze aber, welche später beim gewöhnlichen Laubfall sich zeigten, war der rote Farbstoff besonders in den oberen Epidermiszellen vertreten."

In der folgenden Tabelle sind die hauptsächlichsten Resultate über die Änderung der Inhaltsverhältnisse der reduc. Substanz, der Stärke und des Gerbstoffes zusammen gestellt:

	reduc. Substanz	Stärke	Gerbstoff
Populus monilifera nicht ger. U. 5. Aug.	sehr wenig	kleine Stkörner in den Chlorophyllkörpern	viel Maximum ob. E
ger. 11. Juni	ob. Pal. bedeut., sonst geringe Zunahme	geringe Zunahme	ganz gewaltige Zunahme Maximum ob. P
Salix caprea nicht ger. U. 5. Aug.	Spr. wenig, Mark u. Siebteil ziemlich viel, sonst weniger	nur unt. Ep. und 2 Z. der Stscheide einige Körner	teilweise zieml.
ger. 18. Juni	Spr. auch Ep. etwas mehr. Hptn. bedeut. Zunahme.	Spr. wenig. Hptn. enorm viel.	bis auf Ep. äuß reiche Zunahm Hptn. mehr gb
Juglans regia nicht ger. U. 5. Aug.	nur Nähe der Bdl etwas. Mark und Siebteil verhältn.-mäßig viel, sonst weniger	nichts	durchweg ziem viel, stellenwei mehr
ger. 18. Juni	Spr. überall wenig. Hptn. ebenfalls geringe Zunahme	Schliesszellen einige Körner	erhebliche Zun bes. ob. Pal.
Corylus atropurpurea nicht ger. U. 3. Aug.	mässige Ausf.	wenig	ziemlich viel. H mehr
ger. 18. Juni	das Dreifache des unger.	sehr geringe Zunahme	Spr. bedeutend Hptn. ganz enc Zunahme
Fagus ferruginea nicht ger. U. 5. Aug.	Spr. nichts. Hptn. ziemlich viel. Npar. etwas weniger	Mark, Stscheide, Holzpar. sehr wenig	Spr. viel. Hptn.
ger. 18. Juni	geringe Zunahme. Npar. am meisten	bedeut. Zunahme	bedeut. Zunah
Fagus silvatica pendula U. 9. Aug.	Spr. nichts. Mark ziemlich viel, sonst weniger	vgl. Fagus ferruginea	Gb. ziemlich v Hptn. mehr
ger. 18. Juni	mässige Zunahme Spr. wenig	vgl. Fagus ferruginea	erhebliche Zun
Ficus elastica nicht ger. U. 14. Juni	sehr wenig	ziemlich viel	viel
ger. 19. April	ziemlich viel, bes. Wassergewebe	bedeut. Zunahme, Körner grösser	bedeut. Zunah

educ. Substanz	Stärke	Gerbstoff
	U. 15. Aug.	
og 1	analog 1	überall geringe Zunahme
. bedeut. Zunahme, Mark und Siebteil, t analog 1.	analog 1	weitere kräft. Zunahme
	U. 8. Juli	
ıge Zunahme	analog 1	Hptn. vielleicht etwas mehr, sonst analog 1.
all sehr viel	erheblicher Rückgang	weitere Zunahme, bes. Hptn.

	reduc. Substanz	Stärke	Gerbstoff
Berberis aquifolium nicht ger. U. 15. Juni	Bdl und ob. Hälfte der Spr. sehr wenig	sehr viel, auch Ep.	sehr viel
ger. 21. April (absterbend)	nur Bdl geringe Spuren, Rote Partie mehr als im unger.	äusserst wenig. Ep. stfrei	bedeut. Zunahm
Philadelphus coronarius nicht ger. U. 5. Juli	Npar. einige Körner, sonst nichts	ziemlich viel	wenig
ger. 18. Juni	Unterschied kaum erkennbar	ganz enorme Speich., nur Coll. geringe Zunahme. Körner sehr gross, oft Konglomerate	ziemlich erhebl Zunahme. Hptn mehr gbhaltige
Deutzia crenata nicht ger. U. 12. Juli	wenig	mässige Ablager.	viel. Ob. Coll. g
ger. 18. Juni	Spr., Siebteil, Npar. viel, sonst weniger	ganz enorme Zun.	Gb. bedeut. Zun bes. Hptn. Ob. viel
Spiraea sorbifolia nicht ger. U. 26. Juli	nur Siebteil äuss. geringe Spuren	Spr. nichts. Hptn. geringe Spuren	Ep. viel. Mes. w gbhalt. Z. des H sehr viel
ger. 18. Juni	wie im unger.	Ep. stfrei, sonst enorme Speicherung	ganz bedeutend Zunahme
Cydonia vulgaris nicht ger. U. 10. Aug.	Spr. wenig, Hptn. bis auf Holzteil viel	wenig, einz. Z. der Stscheide sehr viel	Spr. viel, Hptn. viel
ger. 18. Juni	sehr viel. Grobkörnig	mässige Zunahme	ganz bedeut. Z Coll. fast ganz, märholz ganz gb
Pirus communis nicht ger. U. 4. Aug.	Spr. sehr wenig, Bdl viel	sehr wenig, an dem Bdl verhältn. viel	Spr. viel. Hptn. (Spiraea sorbif
ger. 28. Juni	Zunahme kaum erkennbar	sehr viel	erhebl. Zun. Ob Coll. mehr gbha
Pirus malus nicht ger. U. 10. Aug.	sehr wenig	sehr wenig. Stsch. verhältn. viel	Spr. ziemlich v Hptn. meist me
ger. 18. Juni	Siebteil, Npar. und Schwp. bedeut. Zun.	Mes. und Hptn. bedeut. Zunahme	bedeut. Zunahm bes. ob. Pal. Ob am meisten

educ. Substanz	Stärke	Gerbstoff
	analog 1	analog 1
	weitere kräftige Zunahme, hier auch Coll.	weitere Zunahme in den Ep., nicht im Mes.
lich viel, bes. ob. Pal. Siebteil, ferner Npar.	U. 10. Aug. Parenchym über dem Holzteil und Stscheide sehr viel, sonst wie 1	etwas mehr als in 1
viel, Verteilung wie nger.	analog 1	etwas mehr als in ger. 1
og 1	analog 1	analog 1
og 1	erheblicher Rückgang	vielleicht nochmals geringe Zunahme
og 1	U. 16. Aug. analog 1	analog 1
og 1	weitere geringe Zunahme	Npar. und Coll. noch mehr gbhaltige Z., auch kräftiger gebräunt, sonst wie 1

	reduc. Substanz	Stärke	Gerbstof
Sorbus aucuparia nicht ger. U. 29. Juli	nur Siebteil äuss. geringe Spuren	sehr wenig. Stsch. und einzelne Z. des Npar. ziemlich viel	Spr. viel, Hptn heblich mehr
ger. 18. Juni	Schwp. und Bdl etwas	Bedeut. Zun. Ob. Coll. u. Primärholz mehr sth. Z. Npar. grösste Zun. (Max.)	Mässige Zunah
Sorbus torminalis nicht ger. U. 8. Aug.	Spr. etwas, Siebteil und Npar. viel	Spr. nichts. Stsch. und Siebteil sehr wenig	Spr. viel, Hptn. mehr
ger. 18. Juni 1910	Spr. geringe, Hptn. sehr grosse Zun.	Spr. geringe, feinkörn., Hptn. gröss. grobkörn. Z. und mehr sthaltige Z.	ganz bedeut. Z ob. Pal. und unt poderm. Hptn. gbhaltige Z.
Prunus Cerasifera nicht ger. U. 6. Juli	Spr. nichts, Hptn. äusserst geringe Spuren	Spr. ziemlich viel. Hptn. weniger bis auf Stscheide	Spr. bis auf Pa chymscheide w Hptn. erhebl.
ger. 10. Juni 1911	Spr. nichts, Hptn. zieml. unerhebl. Z.	ganz enorme Zun. (Pr. lusitanica)	bedeut. Zun. mehr gbhaltige
Pr. virginica nicht ger. U. 29. Juli	Hptn. ziemlich viel	Spr. sehr wenig. Stscheide ziemlich viel	viel, z. T. sehr
ger. 16. Juni (Pr. padus)	Spr. kaum Zun., Hptn. erhebl. mehr	Spr. geringe, Holzpar. und Bdlumfassenden Schicht zieml. grosse Zun.	ganz bedeut. Z (vgl. Bl. m. de Unters. nach o
Pr. domestica nicht ger. U. 3. Aug.	Spr. etwas, Hptn. verhältnism. viel	Schwp. zieml. viel, sonst wenig	Spr. ziemlich bes. Parscheid Hptn. erhebl.
ger. 28. Juni 1910	Spr. Zunahme, Hptn. Abnahme	ganz bedeut. Zun., bes. Mes. Hptn. mehr sthaltige Z.	bedeut. Zun. mehr gbhaltige
Pr. Cerasus nicht ger. U. 15. Aug.	Spr. etwas an den N.; Hptn. sehr viel	Spr. wenig, Stscheide viel	Spr. ziemlich Hptn. erhebl.
ger. 11. Juni 1910	Spr. gröss., Hptn. kleinere Zunahme	Grosse Zunahme i. Schwp. am Hptn., sehr kleine i. Hptn.	ganz bedeut.
Pr. Padus nicht ger. U. 29. Juni	Spr. wenig, Hptn. ziemlich viel	Mes. sehr viel, Hptn. sehr wenig	starke Ausf.

educ. Substanz	Stärke	Gerbstoff
wenig, Hptn. etwas	U. 12. Aug. weniger als in 1	analog 1
ichts. Mes. viel. Hptn. n viel	bedeut. Rückgang. Npar. grösste Abnahme (Minim.)	kräftige Zunahme
	U. 16. Aug.	
mehr als 1	analog 1	analog 1
iemlich viel; Hptn. viel	analog 1	nochmals mäss. Zunahme

	reduc. Substanz	Stärke	Gerbstof
ger. 16. Juni 1911	Spr. kaum Zun. Hptn. erhebl. mehr	Mes. kaum Zun., Hptn. etwas mehr, auch mehr sthalt. Z.	ganz bedeut. Z
Pr. lusitanica nicht ger. U. 30. Juni	überall sehr wenig, faserart. Gew. über dem Holzteil sowie Siebt. verhmäs. viel	viel, Stscheide sehr viel. Pal. nicht viel	viel. Hptn. me
ger. 10. Juni 1910	geringe Zunahme	in 20 Tagen ganz enorme Speicherng. Hptn. mehr sthalt. Z. Unt. Ep. etwas. (Maximum).	geringe Zunah
Pr. laurocerasus nicht ger. U. 21. Juni	wenig	ziemlich viel, z. T. mehr	Spr. ziemlich Hptn. erhebl. n
ger. 19. April 1910	etwas mehr	bedeut. Zunahme	Sklerench. Abn sonst überall b Zun. Npar. me haltige Z.
Cytisus laburnum nicht ger. U. 18. Juli		ziemlich wenig	sehr wenig
ger. 18. Juni 1910		äusserst enorme Speicherung	zieml. kräftige nur in ob. Ep.
Cytisus alpinus nicht ger. U. 5. Aug.	Spr. sehr wenig. Npar. ziemlich viel. Rinde der Blstiele noch mehr	nur Holzpar. und Siebteil geringe Menge	sehr wenig
ger. 18. Juni 1910	analog unger.	Mes. äusserst reiche, Hptn. kleine Zunahme	ob. Ep. kräftig Zun., sonst nu wenig mehr.
Robinia viscosa nicht ger. U. 17. Juli	sehr wenig	ziemlich viel	bis auf Schwp viel
ger. 17. Juni 1910	ungefähr das 3fache	bedeutende Zun.	zieml. erhebl.
Buxus sempervirens nicht ger. U. 12. Mai	nichts	Schwp. zieml. viel, sonst weniger	sehr wenig
ger. 21. April 1910	Spr. wenig am Hptn. Npar. etwas mehr	bedeut. Zunahme	kaum ein Unt schied

educ. Substanz	Stärke	Gerbstoff
	U. 11. Aug. erhebliche Abnahme	nochmals gleichmässige Zunahme
	U. 5. Aug. erheblich weniger als 1	analog 1
	bedeutender Rückgang, ungefähr noch so viel wie nicht ger. 1	nochmals geringe Zun. (Maximum)
	U. 16. Aug. analog 1	analog 1
	Spr. ungleicher, erhebl. Rückgang; Hptn. entspr. Zunahme, mehr sthalt. Z.	wiederum geringe Zun.
	U. 27. Mai etwas mehr als 1, z. T. sehr viel	etwas weniger als 1
	Mes. strotzend voll, ähnlich noch am 11. Aug.	etwas weniger als 1

	reduc. Substanz	Stärke	Gerbstof
Ilex aquifolium nicht ger. U. 20. Juni	äusserst wenig	viel	viel, z. T. sehr
ger. 21. April 1910	kleine Zunahme	ganz bedeut. Zun.	zieml. erhebl. Z
			3. U. { nicht ger.
Acer negundo nicht ger. U. 19. Juli		grünes Gewebe sehr wenig, weisses stärkefrei	mäss. Ausf., we Gewebe etwas
ger. 18. Juni 1910		bedeut. Zunahme, weisses Gewebe stärkefrei	grünes Gewebe enorme Zunah weisses noch n
Acer pseudoplatanus nicht ger. U. 8. Aug.	Spr. nichts. Hptn. sehr wenig	Spr. nichts, Hptn. sehr wenig	viel, z. T. sehr
ger. 11. Juni 1910	Spr. an den Bdl sehr wenig, Hptn. sehr viel	Mes. wenig, Hptn. ganz bedeut. Zun.	bedeut. Zunah
Aesculus hippocastan. nicht ger. U. 4. Juli	Spr. wenig, Hptn. sehr wenig	Über Stärke und Gerbstoff vgl. „Bertholds Untersuchungen“	
ger. 11. Juni 1910	Mark grössere, sonst überall kleine Zunahme		
Rhamnus frangula nicht ger. U. 19. Juli	Spr. sehr wenig, Bdl verhältnismässig viel	sehr wenig	mässige Ausf.
ger. 18. Juli 1910	Spr. kleine, Bdl grosse Zunahme	kaum mehr	ganz bedeut. Z
Tilia americana nicht ger. U. 9. Aug.	nichts	Spr. nichts, Stscheide wenig	mässige Ausf.
ger. 11. Juni 1910	nur Siebteil äusserst wenig	Mes. viel, sonst wenig	starke Zunahm
Hedera helix nicht ger. U. 12. Mai	nichts	ziemlich viel	wenig

educ. Substanz	Stärke	Gerbstoff
wenig. Hptn. ziem- viel	U. 12. Aug. kleiner Rückgang	analog 1
wenig, Hptn. erhebl. r. Im Vergilbten mehr	kleiner Rückgang. Vergilbtes fast stfrei	weitere kleine Zunahme
	U. 21. Okt.	
og 1	äusserst geringe Spuren	etwas mehr als 1 und 2
sehr viel. a. Maximum	wieder kleiner Rückgang	nochmals kleine Zunahme
	U. 9. Aug.	
r., Mark und Rinde Stieles unters. sehr ig, sonst nichts	analog 1	analog 1
und Rinde des Stieles rs. sehr grosser, Hptn. ne Zun.	weitere Zunahme, weisses Gewebe in den Ep. einige Körner. (Stauung)	weitere Zunahme
U. 12. Aug. as mehr als 1.		
r als 1		
Ep. auffallend viel. st analog 1	U. 16. Aug. analog 1	analog 1
analog 1. Unt. Ep. Siebteil enorm viel	Rückgang. Äusserst wenig. Spr. nichts	weitere geringe Zunahme
	U. 4. Aug.	
hts	nichts (Exemplar nicht sicher).	sehr wenig

	reduc. Substanz	Stärke	Gerbstoff
ger. 19. April	nichts	enorme Zunahme	kaum Zunahme
Cornus alba nicht ger. U. 7. Juli	viel. Weisses Gew. etwas weniger	Spr. nichts, Hptn. sehr wenig	mässige Ausf., Ep. viel
ger. 18. Juni 1910	etwas mehr	bedeut. Zunahme	bedeut. Zun. H weit mehr gbh Weiss. Gewebe mehr
Cornus mas nicht ger. U. 3. Aug.	sehr wenig	äusserst wenig	mäss. Ausf. Ob weit mehr
ger. 18. Juni 1910	kaum Unterschied, vielleicht sogar weniger	ganz enorme Speicherung	bedeut. Zun., H mehr gbhaltige
Rhododendron nicht ger. U. 23. Juni	ziemlich viel	fast stfrei	sehr viel
ger. 21. April 1910	nur der 3. oder 4. Teil des nicht ger.	sehr geringe Zun.	geringe Zunah
Kalmia latifolia nicht ger. U. 9. Mai		viel	sehr viel
ger. 19. April 1910		zieml. reiche Zun.	zieml. erhebl. Z
			3. U. { nicht ger.
Fraxinus americana nicht ger. U. 25. Juli	nur Hptn. äusserst wenig, sonst nichts	mäss. Speicherung	wenig
ger. 16. Juni 1910	kaum Zunahme	bedeut. Zunahme	bedeut. Zunah
Syringa vulgaris nicht ger. U. 14. Juli		wenig	mässige Ausf., viel
ger. 11. Juni 1910		ganz enorme Zun. Körner grösser. (Maximum)	ganz bedeut. Z

educ. Substanz	Stärke	Gerbstoff
its	weitere Zunahme, deutlich mehr als 1	erhebliche Zunahme
ig	U. 13. Aug. Spr. wie 1. Hptn. mehr	analog 1
nes Gewebe sehr viel. n. ganz enorm viel. ss. Gewebe sehr wenig. r. ziemlich viel	Hptn. noch geringe Zun., sonst analog 1	weitere ziemlich starke Zunahme
as weniger als 1	U. 11. Aug. analog 1	analog 1
sehr viel. Hptn. erich weniger	bedeutende Zun. Hptn. z. T. äusserst reich	analog 1
vgl. Rhododendron	U. 23. Juni analog 1	analog 1
„ „	weitere gröss. Zunahme, strotzend voll	analog 1
	U. 11. Aug. analog 1 und 2	kleine Zunahme
ig	weitere Zun. (Maximum)	vielleicht kleine Abnahme
etwas	U. 12. Aug. etwas mehr als 1	analog 1
z. T. sehr viel	kleiner Rückgang	erhebliche Zunahme

	reduc. Substanz	Stärke	Gerbstoff
Sambucus nigra nicht ger. U. 21. Juli	äusserst wenig	nichts	ziemlich wenig
ger. 28. Juni 1910	Spr. wenig. Npar. verhältn. viel	enorme Zunahme	zieml. erhebl. Z
Viburnum americanum nicht ger. U. 6. Aug.	wenig	wenig	Spr. wenig, Hp bedeutend meh
ger. 18. Juni 1910	ziemlich viel	ganz bedeut. Zun.	bedeut. Zunahn
Taxus baccata nicht ger. U. 13. Mai		ziemlich viel, z. T. sehr viel	viel
ger. 19. April 1910		erheblich mehr	etwas mehr
			3. U. { nicht ger.
Picea alba nicht ger. U. 27. Mai		ziemlich viel, z. T. weniger	ziemlich viel
ger. 21. April 1910		bedeut. Zunahme	bedeut. Zunahn
			3. U. { nicht ger.
Abies brachyphylla nicht ger. U. 28. Juni	sehr wenig	sehr viel	sehr viel
ger. 16. Juni 1911	kaum mehr	reiche Zunahme	geringe Zunahn
Abies concolor nicht ger. U. 26. Juni	ziemlich viel	sehr viel	sehr viel, Endo mis sehr weni
ger. 16. Juni 1911	peripher. Gewebe bedeutender, zentrales kaum Zun.	geringe Zunahme	kleine Zunahm

reduc. Substanz	Stärke	Gerbstoff
nichts, Hptn. wenig	U. 11. Aug. Stscheide etwas, sonst nichts	
erhebl. Zunahme, r. sehr viel	deutl. ungleicher Rückgang	
	U. 26. Mai analog 1	Ep. mehr, sonst wie 1
	bedeutende Zunahme (Maximum)	bedeutende Zunahme, mehr gbhaltige Z.
	U. 2. Juni	
ig	unt. Pal. viel, sonst wie 1 und 2	analog 2
as mehr	bedeut. ungleicher Rückg.	analog 2
ig	U. 6. Juni analog 1	etwas mehr als 1
3—4fache d. nicht ger.	weitere Zun. Ep. (Maxim.)	weitere Zunahme
	U. 24. Juni	
ig	überall Abnahme, Endodermis noch sehr viel	Zunahme
n noch die Hälfte des t ger.	ganz bedeut. Rückgang. Endodermis noch sehr viel	nochmals Zunahme
og 1	U. 4. Juli etwas mehr als 1	etwas mehr als 1
og 1	bedeut. ungleiche Rückg. Endodermis noch viel	weitere Zunahme
og 1	U. 4. Juli strotzend voll	bedeutend mehr als 1
as mehr als 1	fast stfrei	weitere Zunahme

	reduc. Substanz	Stärke	Gerbstof
			3. U. { nicht g / ger.
Larix europaea nicht ger. U. 9. Juni	wenig	äusserst wenig	ziemlich viel
ger. 21. April 1910	ziemlich viel	strotzend voll	bedeut. Zunahn
			3. U. { nicht g / ger.
Pinus montana nicht ger. U. 13. Mai		ziemlich viel	ziemlich viel
ger. 21. April 1910		fast stfrei	bedeut. Zunahn
			3. U. { nicht g / ger.

reduc. Substanz	Stärke	Gerbstoff
und Hypoderma zieml. , sonst wie 1 und 2	U. 7. Juli analog 2	analog 1
iph. Gew. sehr viel, tr. erhebl. weniger	analog 2	analog 2
log 1	U. 3. Juli analog 1	etwas mehr als 1
log 1	kleine Abnahme	weitere kräftige Zunahme
as mehr als 1 und 2	U. 12. Aug. etwas mehr als 1 und 2	nochmals Zunahme
otzend voll, grobkörnig	weitere Abnahme. Endodermis dagegen Zunahme	nochmals Zunahme
nig	U. 31. Mai erheblich mehr als 1	weniger als 1
l	sehr viel, grobkörnig	weitere Zunahme
iph. Gewebe sehr viel. ntrales erhebl. weniger	U. 10. Aug. (Trieb) weniger als früher	bedeutende Zunahme
rm viel, sehr grob-nig	Periph. Gewebe kleine Abn. Zentrales kleine Zunahme	weitere Zunahme

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß das Maximum der Stspeicherung ziemlich früh erreicht wird und mehr oder minder lange andauert, je nachdem die Objekte die R. lange aushalten oder nicht. Das Maximum der Zucker- und Gbspeicherung dagegen tritt bedeutend später auf.

Große Ähnlichkeit hinsichtlich der Quantität der gespeicherten Inhaltsstoffe zeigen folgende Objekte:

1) Populus monilifera und Salix caprea.
2) Juglans regia und Corylus atropurpurea.
3) Fagus ferruginea und Fagus silvatica pendula.
4) Philadelphus coronarius und Deutzia crenata (auch Ribes).
5) Von den Rosaceen lassen sich folgende Objekte näher gruppieren:
   a) Spiraea sorbifolia, Sorbus aucuparia und S. torminalis.
   b) Cydonia vulgaris, Pirus communis und Pirus malus.
   c) die Prunoideae.
6) Cytisus laburnum und Cytisus alpinus.
7) Robinia viscosa und Ilex aquifolium (letzteres nur bis zur 1. U.).
8) Cornus alba und Cornus mas.
9) Rhododendron und Kalmia latifolia.
10) Sambucus nigra und Viburnum americanum.

Gegen Welken sind ger. Bl. widerstandsfähiger als nicht ger., entweder infolge des größeren Zuckergehaltes oder durch frühzeitigeres Schließen der Spaltöffnungen. Sehr widerstandsfähig sind die Bl. von Viburnum americanum, weniger Deutzia, Philadelphus, Corylus und andere.

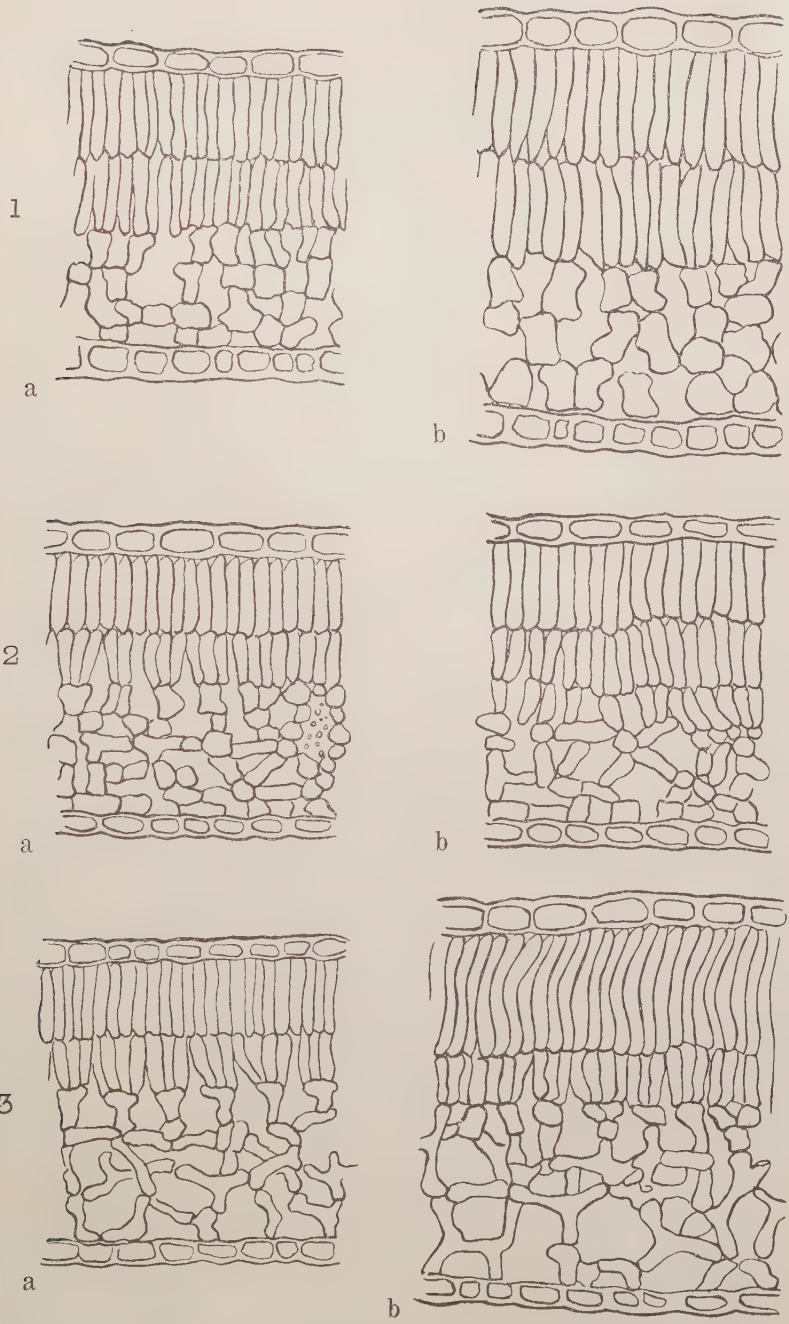
Erklärung der Figuren:

Fig. 1. Syringa vulgaris. a) Nicht geringelt, b) geringelt. vgl. p. 97.

Fig. 2. Pirus communis. a) Nicht geringelt, b) geringelt. vgl. p. 34.

Fig. 3. Cydonia vulgaris. a) Nicht geringelt, b) geringelt. vgl. p. 31.

Fig. 1 a, b und 2 a, b von demselben Blatt, Fig. 3 a, b von verschiedenen Blättern. Vergrößerung 190fach.


1
a
b
2
a
b
3
a
b

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	3
Einzeluntersuchungen	6
Populus monilifera	6
Salix caprea	8
Juglans regia	10
Corylus atropurpurea	13
Fagus ferruginea	15
Fagus silvatica pendula	16
Ficus elastica	17
Berberis aquifolium	20
Philadelphus coronarius	21
Deutzia crenata	24
Spiraea sorbifolia	28
Cydonia vulgaris	31
Pirus communis	34
Pirus malus	36
Sorbus aucuparia	39
Sorbus torminalis	42
Prunus cerasifera	45
Prunus virginica	47
Prunus domestica	50
Prunus Cerasus	53
Prunus Padus	56
Prunus lusitanica	57
Prunus laurocerasus	60
Cytisus laburnum	62
Cytisus alpinus	64
Robinia viscosa	65
Buxus sempervirens	67
Ilex aquifolium	69
Acer negundo	72
Acer pseudoplatanus	76
Aesculus hippocastanum	78
Rhamnus frangula	79
Tilia americana	81
Hedera helix	82
Cornus alba	84
Cornus mas	87
Rhododendron	89
Calmia latifolia	92
Fraxinus americana	94
Syringa vulgaris	96
Sambucus nigra	100
Viburnum americanum	102
Taxus baccata	105
Abies brachyphylla	109
Abies concolor	111
Larix europaea	113
Pinus montana	115
Thuja occidentalis	118
Zusammenfassung	119

Lebenslauf.

Am 30. Januar 1886 wurde ich in Bisperode (Braunschweig) geboren. Ich besuchte das Gymnasium zu Hameln, das ich Ostern 1908 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Seit dieser Zeit studierte ich in Göttingen Naturwissenschaften.

Allen meinen verehrten akademischen Lehrern spreche ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aus, besonders aber danke ich Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Berthold für die mir stets bewiesene Teilnahme und Unterstützung bei der vorliegenden Arbeit.

Wilhelm Schulte.